

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a ekologické výchovy

Základní principy v díle Ch. R. Darwina

Autor: Lucie Müllerová

Vedoucí práce: RNDr. Vasilis Teodoridis, Ph.D.

Praha 2009

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je rešerší Darwinových nejslavnějších publikací, tedy takových, které v sobě skrývají podstatu evoluce. V první řadě je to kniha „*O původu druhů*“ (Darwin 1859), jež svého času vzbudila značný rozruch, jelikož v kontextu Darwinovy doby - 19. století - nastolila radikálně odlišné stanovisko k vědeckému zkoumání. Bezpochyby se však stala exaktním dílem. Koncept přirozeného výběru je do dnešní doby stěžejním a nepřekonatelným aspektem evoluce. Další ojedinělou prací je dvousvazková kniha „*O původu člověka*“ (Darwin 1871), ve které jsou zevrubně popsány principy i důsledky pohlavního výběru a následně je zde i člověk stavěn do konfrontace s nově nastolenými poznatky (samozřejmě úspěšně). Třetí kniha „*Výraz emocí u člověka a u zvířat*“ (Darwin 1872) završuje kaskádu zákonitostí vztahujících se k evoluci a zaměřuje své bádání převážně na původ a postupný vývoj projevů emocí, přičemž objasňuje, že každý výraz má zřejmě jakýsi přirozený a nezávislý původ. Pro zřetelnou ojedinělost Darwinových názorů, a pro shledání toho, co může i v současnosti Darwin světu „říct“, jsou jeho myšlenky nejen začleněny do doby 19. století s tamějšími vědeckými znalostmi, ale také jsou srovnávány s názory 20. a 21. století, přičemž je zde poukázáno, nakolik se Darwinem stanovené principy staly zásadními pro nové evoluční trendy, jako je pozdější neodarwinismus (např. Dobzhansky & Pavlovsky 1957; Fisher 1958), teorie sobeckého genu (Dawkins 1976) nebo teorie zamrzlé plasticity (Flegr 2006), a nakolik se tyto nové směry od klasického darwinismu odlišují.

Klíčová slova: Darwin, evoluce, přirozený výběr, pohlavní výběr, neodarwinismus

ABSTRACT

The Basic Principles in Ch. R. Darwin's Writing

This bachelor's thesis presents a recherche of Darwin's most famous publications, those in which evolutions key-stone is concealed. First and foremost to mention is the „*On the Origin of Species*“ (Darwin 1859), this publication has once been a sensation in context with the Darwin era - 19th century - it has established radically different point of view for scientific research. Undoubtedly it has become the scientific work. Until nowadays the concept of the natural selection became fundamental and insuperable aspect of the evolution. Another unique work is the „*The Descent of Man*“, (Darwin 1871), publication of two-dossier, where the principles and consequences of the sexual selection are described in details, and subsequently a person is (successfully) confronted with new findings. The third publication „*Expression of the Emotions*“ (Darwin 1872), is crowning the cascade of regularities related to evolution and is focusing its research mainly on origin and consequential progression of emotional expression, while it explains that every expression has its natural and independent origin. For the obvious uniqueness of Darwin's point of view and in order to find what Darwin still has to “say” today, not only is the whole concept incorporated into 19th century with its accordant exact knowledge, but is also compared with perceptions of 20th and 21st century. Whereas it is shown how much Darwins new principles became crucial for new trends of evolution, such as Neo-Darwinism (e.g Dobzhansky & Pavlovsky 1957; Fisher 1958), The Selfish Gene Theory (Dawkins 1976) or Theory of Frozen Plasticity (Flegr 2006), and how much these new trends deviate from classic Darwinism.

Key words: Darwin, evolution, natural selection, sexual selection, Neo-Darwinism.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Vasilise Teodoridise, Ph.D. a že jsem citovala všechny použité informační zdroje.

Praha, 9. dubna 2009

Lucie Millerová

podpis

Obsah:

1. ÚVOD	4-5
2. NOLPATTES CHARLESE DARWINA	6-9
3. HISTORICKÝ ASPEKT „DARWINOVY“ DOBY	10-13
3.1. DARWIN	10-11
3.2. DARWINOVA	11
3.3. DARWINOVA	12
3.4. DARWINOVA	12-13
4. NITELTMIEN POKRYŠIMONY	14-16
5. NITELTMIEN POKRYŠIMONY	14-15
6. NITELTMIEN POKRYŠIMONY	15

Poděkování

Naprosto bezkonkurenčně si zaslouží poděkování školitel mé bakalářské práce RNDr. Vasilis Teodoridis, Ph.D.; děkuji mu především za neustálou motivaci, tvůrčí posudek a toleranci k mým „relevantním“ názorům.

Dále bych chtěla poděkovat RNDr. Janu Řezníčkovi, Ph.D. a Doc. RNDr. Václavu Vančatovi, CSc. za podporu i poskytnutí inspirující literatury a RNDr. Vladimíru Přivratskému, CSc. za jeho bezprostřední názory, jež se mi chtě nechtě vryly do paměti.

Děkuji také všem přátelům, kteří se nějakým způsobem podíleli na této práci a „byli nuceni“ neustále poslouchat a rozvíjet níže uvedené myšlenky...

V neposlední řadě bych chtěla vyjádřit poděkování své rodině za podporu během mého „spletitého“ studia.

OBSAH:

1. ÚVOD	4-5
2. BIOGRAFIE CHARLESE DARWINA	6-9
3. HISTORICKÝ ASPEKT „DARWINOVY“ DOBY	10-13
3. 1. BOTANIKA	10-11
3. 2. GEOLOGIE	11
3. 3. ZOOLOGIE	12
3. 4. GENETIKA	12-13
4. NEPLEŤME SI POJMY S DOJMY	14-15
4. 1. PŘÍRODNÍ NEBO PŘIROZENÝ VÝBĚR?	14-15
4. 2. ADAPTACE - ÚČELOVÉ NEBO ÚČELNÉ?	15
5. KNIHA - O VZNIKU DRUHŮ PŘÍRODNÍM VÝBĚREM	16-20
5. 1. PRINCIP VÝBĚRU	17
5. 2. PRINCIP DĚDIČNOSTI	17
5. 3. PROMĚNLIVOST A VZNIK VARIET	17-18
5. 4. BOJ O PŘEŽITÍ	18-19
5. 5. PŘIROZENÝ VÝBĚR - PŘEŽITÍ SILNĚJŠÍHO	19-20
5. 6. PRINCIP SPECIACE	20
5. 7. PRINCIP ROZBÍHÁNÍ ZNAKŮ	20-22
5. 8. (NE)VYVÍJET SE JEN Z PRINCIPU!	21
5. 9. PRINCIP ZVÝŠENÉHO POUŽÍVÁNÍ	23
5. 10. POHLAVNÍ SPOJOVÁNÍ HERMAFRODITŮ	23-24
6. KNIHA - O POHLAVNÍM VÝBĚRU	25-32
6. 1. POHLAVNÍ VÝBĚR	25
6. 2. PRIMÁRNÍ POHLAVNÍ ZNAKY	26
6. 3. MODIFIKACE SAMCŮ - VOLBA SAMIC	26-27
6. 4. SEKUNDÁRNÍ POHLAVNÍ ZNAKY	27-29
Na velikosti záleží	
Bojovnost a odvaha	
Smysl pro hudbu	
Krása je všechno	
Hříšný tanec aneb co je doma, to se počítá	
6. 5. POČETNÍ POMĚR SAMCŮ A SAMIC	29-30
6. 6. PRINCIP POLYGAMIE	31
6. 7. ÚSKALÍ POHLAVNÍHO ROZMNOŽOVÁNÍ	31-32

7. KNIHA - O PŮVODU ČLOVĚKA.....	33-34
7. 1. STOPY ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU U ČLOVĚKA.....	34
7. 2. RUDIMENTY - PRINCIP OBECNÉHO ŠETŘENÍ.....	34-35
7. 3. PRINCIP REVERZE.....	35
7. 4. ROZUMOVÉ SCHOPNOSTI.....	36
7. 5. DUŠEVNÍ SCHOPNOSTI.....	36-38
Vychovat a zachovat Následuj instinkt Soustřed' se! Sebeuvědomění - smysl existence (Ne)mlčeti zlato! Víra v boha, kdo koho vlastně učinil?	
7. 6. MORÁLNÍ VLASTNOSTI - PRINCIP SPOLEČENSKÉHO ŽIVOTA.....	38-39
7. 7. LIDSKÁ VARIABILITA - LIDSKÉ RASY.....	39-40
7. 8. SEKUNDÁRNÍ POHLAVNÍ ZNAKY ČLOVĚKA.....	40-42
Zákon souboje Duševní schopnosti mužů a žen Nechají se ženy "ukecat"? Ach, ta krása!	
7. 9. PŘIROZENÝ VÝBĚR A ČLOVĚK.....	42
7. 10. KDE JSOU HRANICE „LIDSKOSTI“?	43-44
8. KNIHA - VÝRAZ EMOCÍ U ČLOVĚKA A U ZVÍŘAT.....	45-50
8. 1. PRINCIP ZVYKU A ASOCIACE.....	46
8. 2. PRINCIP PROTIKLADU.....	46-47
8. 3. PRINCIP "PŘÍMÉHO PŮSOBENÍ NERVOVÉ SOUSTAVY".....	47
8. 4. DŮSLEDKY VÝRAZU.....	48
8. 5. OBLIČEJ.....	48-49
8. 6. KDO JE AGRESIVNÍ?	49
8. 7. VYJADŘOVÁNÍ EMOCÍ A LIDSKÉ RASY	50
9. DOBA NEODARWINISMU.....	51-53
9. 1. MUTACIONISMUS.....	51
9. 2. EVOLUČNÍ SYNTÉZA.....	51-52
9. 3. NEUTRLÁLNÍ EVOLUCE.....	52-53
9. 4. SOCIOBIOLOGIE.....	53
10. DOBA „POSTNEODARWINISMUS“.....	54-60
10. 1. OD PŮVODU CTNOSTI K SOBECKÉMU GENU.....	54-58
10. 2. ZAMRZLÁ EVOLUCE ANEB LEDY TAJÍ.....	58-60

1. ÚVOD

Už z názvu této práce se dá očekávat, že hlavním tématem je evoluce, zřejmě by nikdo nepředpokládal, že přednostní zmínka bude o vilejších. A přitom se Darwin velice podrobně věnoval systematickému zkoumání těchto „významných“ organismů. Ale podobně jako Isaaca Newtona si většina lidí představí sedícího pod jabloní, stejně tak i Darwin nám ve většině případů utkvěl v paměti jako vědec zkoumající přizpůsobené zobáky „pěnkav“.

Myšlenka vývoje je s Darwinem natolik spjata, že pojem „darwinismus“ koluje světem jako synonymum „evoluční teorie“. Ale přesto mají mnozí lidé na tuto „teorii“ odlišný pohled. Pro někoho je to jeden z příběhů představující určitý pohled na původ rozmanitého života. Pro jiné je evoluce faktem, jež ze své podstaty nemůže být zpochybňována, jelikož potom bychom se nikdy nepohnuli z místa. A pro mnohé je tento Darwinův koncept evoluce ve všeobecném povědomí, avšak bez opravdového porozumění skutečnosti.

V době, kdy Isaac Newton představil podstatu zemské přitažlivosti, nebyl problém ji zahrnout do všech vědeckých zákonitostí. S faktem gravitační síly jsme se natolik ztotožnili, že nemáme tendence o ní pochybovat ani v momentě, kdy nám nad hlavou poletují ptáci. Tato síla je pro nás natolik přitažlivá, že se stala přirozeným předpokladem pro pochopení reality. Darwinův koncept přirozeného výběru neměl tak snadnou cestu. V momentě, kdy se objevila jakákoliv nesrovnalost, měli lidé spíše tendence konstatovat, v čem se Darwin mýlil a proč je přirozený výběr za jistých okolností poněkud nepřirozeným stanoviskem. Na rozdíl od gravitační síly totiž evoluce není záležitostí jenom okolního světa, ale je to otázka zasahující i do naší přirozenosti a, chcete-li, i do smyslu naší existence. Možná právě proto většina lidí pociťuje touhu mít na danou skutečnost vlastní názor. A pokud je to jenom trochu možné tak i nějaký podíl zásluhy.

V historii lidstva nás mnozí vědci obohatili různými objevy, jež byly výsledkem samotného pochopení přírodních souvislostí. Avšak Darwin se nepřekonatelně zasloužil nejen tím, že dokázal zformulovat určitou souvislost přirozených pravidel, ale především tím, že zdůvodnil úplně odlišný pohled na realitu vědeckého zkoumání. Darwinovy knihy vztahující se k vývoji jednotlivých druhů včetně člověka nebyly jen pro svou dobu průkopnickým dílem, ale i v dnešní době můžeme stále čerpat z oněch základních principů evoluce, které Darwin představil. Po sto padesáti letech, jež uplynuly od dob prvního vydání „O původu druhů“, se ve vědeckých sférách objevovalo mnoho objasňujících modelů přirozeného výběru a následné „evoluční teorie“. V době rozkvětu genetiky a molekulární biologie byla Darwinova koncepce vývoje podrobena „zdrucující“ zkoušce. V mnoha směrech sice obstála, ale přece jenom se na některé důležité principy pohlíželo z jiného pohledu, respektive z pohledu genů, a tak bylo třeba se od klasického „darwinismu“ nějakým způsobem odlišit. Nastalo tedy období neodarwinismu a s ním různá pojetí evolučních mechanismů. Avšak je velice pozoruhodné, že se některé interpretace od skutečnosti spíše vzdálily, než aby se jí přiblížily. A tak se nyní při zdůrazňování určitých evolučních zákonitostí paradoxně znovu vracíme k Darwinovi.

Cílem této bakalářské práce je rešerše Darwinových epochálních publikací, což jsou právě ty, které se vztahují k původu a vývoji druhů a jež dokazují, že ani člověk není v tomto směru výjimkou. V první řadě se budu věnovat knize „O původu druhů“ (Darwin 1859). Je to bezpochyby unikátní dílo, ve kterém Darwin formuluje existenci a pravidla přirozeného výběru. Tato kniha se vyskytuje v povědomí většiny lidí, a můžeme jen doufat, že díky novému českému překladu („*O vzniku druhů přírodním výběrem*“ Darwin 2007) se její zastoupení zvýší i v domácích knihovnách. Další pozornost si každopádně zaslouží dvousvazková kniha „*O původu člověka*“ (Darwin 1871), která bezkonkurenčně pojednává o faktech a důsledcích pohlavního výběru a také mnohými antropologickými poznatky dokazuje, že člověk je nedílnou součástí evoluce. Třetí kniha „*Výraz emocí u člověka a u zvířat*“ (Darwin 1872), přestože je

velice pozoruhodná, patří mezi méně známé publikace. Završuje sled evolučních myšlenek a obrací svou pozornost převážně na příčinu a vznik jednotlivých výrazů, jež nás při různých emotivních stavech provázejí.

Tyto Darwinovy knihy v sobě skrývají mnoho dalekosáhlých myšlenek a pozorování, avšak v mém zájmu bude vyzdvihnout především základní principy, které se vztahují k podstatě evoluce a které mají i současnému světu co nabídnout. Domnívám se, že v kontextu exaktních znalostí 19. století vyniknou jak Darwinovy postřehy a poznatky, tak i jejich následná formulace a důkladná rozpracování. Koncept Darwinových názorů budu prokládat s objevy 20. i 21. století a dále se pokusím porovnat nakolik, Darwinem stanovené principy ovlivnily nové evoluční trendy, jako je pozdější neodarwinismus (např. Dobzhansky & Pavlovsky 1957; Fisher 1958), teorie sobeckého genu (Dawkins 1976) nebo teorie zamrzlé plasticity (Flegr 2006), a nakolik se tyto nové směry od klasického darwinismu odlišují. Mou snahou bude poukázat na skutečnost, že i pro dnešní dobu je většina Darwinových objevů aktuální záležitostí a obohacujícím prostředkem pro pochopení vědeckých zásad.

2. BIOGRAFIE CHARLESE DARWINA



Obr. I: Charles a Emma

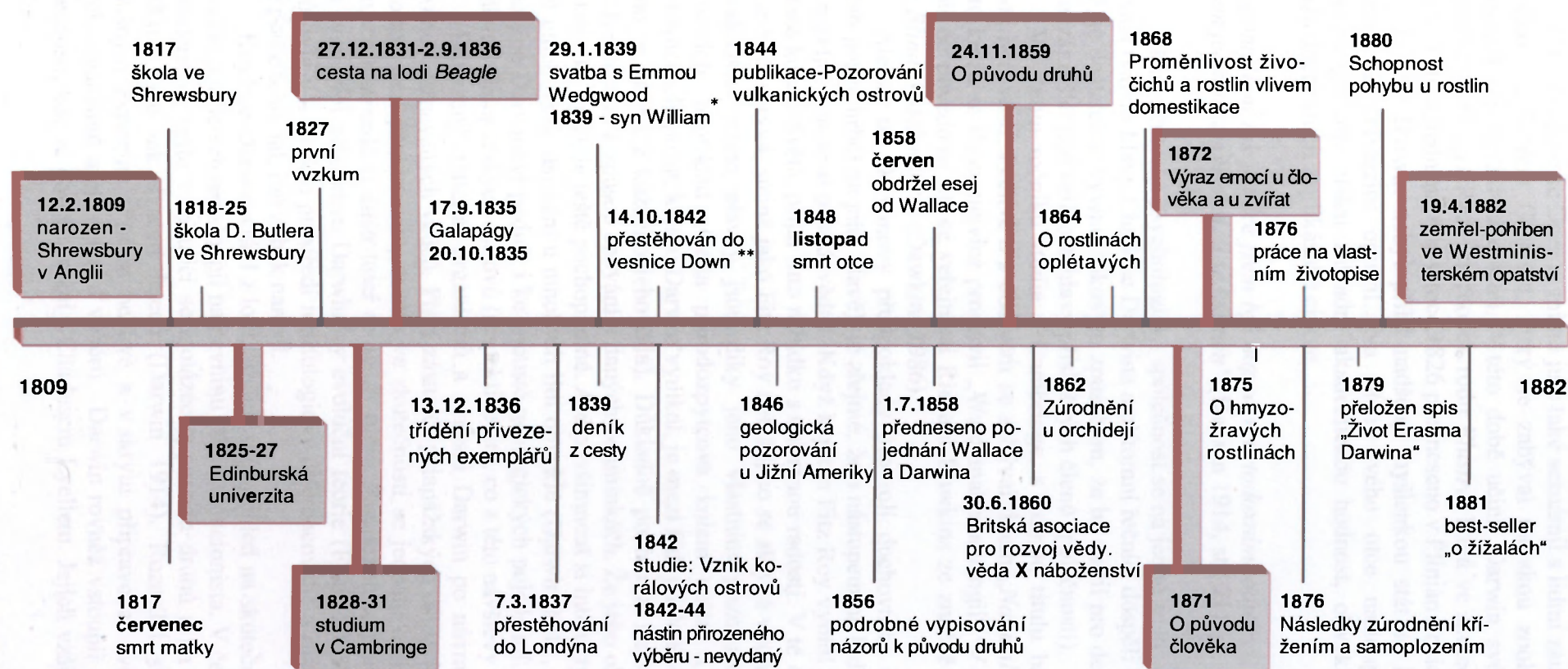
Charles Robert Darwin (obr. I) se narodil 12. 2. 1809 v Anglii ve městě Shrewsbury. Byl synem lékaře Roberta Darwina a Susannah Wedgwoodové. Rodina zaujímala vedoucí postavení ve spořádané provinční společnosti. Jeden z dědečků, Erasmus Darwin, proslul jako básník, lékař, filosof a vědec. Druhý, Josiah Wedgwood, byl uznávaným hrnčářem. Oba byli klíčovými výkvěty osmnáctého století (Brown 2007). Takovému pozoruhodné rodokmeni většinou bývají oblíbeným tématem historiků k hledání Darwinovy osobní geniality v genech (o tom, že evoluci máme v genech všichni, se budeme více zabývat v kapitole věnované „sobeckému genu“). Darwin každopádně svou teorii přirozeného výběru ctil ve všech životních aspektech - ve třiceti letech se oženil s krásnou a úspěšnou dívkou Emmou Wedgwood (obr. I), s níž měl dohromady deset dětí.

V osmi letech byl Darwin poslán do školy ve Shrewsbury (viz dále obr. č. II). Říkalo se o něm, že se učí mnohem pomaleji než jeho mladší sestra. Ale co se týče smyslu pro přírodopis a zvláště pro sbírání různého materiálu, Darwin měl oproti sourozencům značný náskok.

„Sbíral jsem všemožné věci, mušle, pečetě, mince a minerály. Sběratelská vášeň, která vede člověka k tomu, aby se stal přírodopycem, virtuosem nebo lakomcem, byla u mne velice silná, a žádná z mých sester nebo bratrů neměli, kdy této náklonnosti“ (Darwin 1914, str. 51).

Darwin ve svém vlastním životopise (Darwin 1914) zmiňuje, že v mnohém ohledu byl nezbedným chlapcem. Velice rád si vymýšlel nepravdivé historky a chystal neobvyklé situace, a to jen proto, aby způsobil rozruch (později sice připravoval pravdivé „historky“, avšak rozruch působil stále). V dětství bylo jeho vášní pozorování i střelení ptáků a ve své prostotě se divil, proč se všichni páni nestanou ornitology. Praktický význam experimentální vědy Darwin zakusil poprvé se svým bratrem, který doma zřídil chemickou laboratoř. Motivován různými pokusy přečetl několik knih z oboru chemie. V šestnácti letech jej otec poslal na Edinburskou univerzitu. A přestože tato univerzita držela krok s evropským výzkumem a nabízela uvnitř i mimo své zdi přednášky ze všech oblastí moderní vědy, Darwin je celkově považoval za nesmírně nudné (jak už to u studentů bývá). Za více obohacující považoval literaturu, která mu na univerzitě byla poskytnuta. Právě zde se Darwin dostal ke čtení Lamarckova „systému bezobratlých živočichů“ (Lamarck 1801) a v díle *„Philosophie zoologique“* se postupně seznamoval s Lamarckovým pohledem na transmutace* (Lamarck 1809).

* Termín „evoluce“ (*evolució*) byl v té době používán k popisu odkrývání skrytých embryologických struktur. Na organismus se dříve pohlíželo jako na jakýsi stroj skrývající v sobě několik mechanicky pracujících a neviditelně malých „stroječků“. Z pohledu ontogeneze tedy každý individuální jedinec musel mít na svém začátku „strojek“. A v 18. století tzv. „evolucionisté“ (v dnešní době nazýváni preformisté) předpokládali, že tento „strojek“ je v každém organismu skryt už odjakživa a jen se rozvíjí jako kvítek růže - v každém rozfízlém poupěti je již schovaný celý kvítek. Tito „evolucionisté“ pak docházeli k takovým absurditám, že stroječek má v sobě ještě menší stroječek atd.... A celé lidstvo se dívá v Adamově varleti nebo Evině vaječniku - podle individuálního trendu „Gender studies“ (Markoš osobní sdělení 2004).



Obr. II: Chronologický přehled života Charlese Roberta Darwina: (podle Darwin 1914, Browne 2007 a <http://www.darwinday.org/NEWlang/life/index.html>)

* Ch. Darwin a E. Wedgwood měli celkem 10 dětí: William, Anna, Marie, Henrietta, George, Elisabeth, Francis, Leonard, Horace, Charles. V časové přímce je z estetických důvodů a dle „práv prvorozenectví“ uveden pouze syn William.

** Během několika let anglické poštovní úřady změnilý název obce na „Downe“, ale s odkazem na Darwinův dům se ponechává název Down.

Na univerzitě se Darwin mimo jiné také seznámil s lidmi zaujatými pro přírodní vědy, například s doktorem Grantem, který se zabýval mořskou zoologií a Darwin jej často doprovázel při sbírání živočichů. V této době učinil Darwin svůj první zajímavý objev. Jednalo se o tzv. „vajíčka“ mechovek rodu *Flustra*, která ve skutečnosti byla samostatnými larvami. Toto pojednání bylo v roce 1826 předneseno v Plinian Society (Darwin 1914).

Jelikož Darwin nebyl příliš nadšený myšlenkou stát se lékařem, po dvou letech Edinburskou univerzitu opustil. Na přání svého otce nastoupil na Christ's College v Cambridge, aby získal základní akademickou hodnost, obvyklý předpoklad pro vstup do řádu duchovních anglikánské církve.

„Při pomýšlení jak prudce jsem byl napaden ortodoxními odpůrci, zdá se to býti žertovným, že jsem jednou zamýšlel stát se knězem“ (Darwin 1914, str. 71).

Jakási německá psychologická společnost se na jedné ze svých „smysluplných“ schůzí zabývala tvarem hlavy Charlese Darwina a přítomní řečníci dospěli k závěru, že hrbol na jeho hlavě, je dostatečně vyvinut takovým způsobem, že by stačil pro deset kněží (je snad lepší se dále nezamýšlet nad velikostí hlavy příslušných členů společnosti).

Ve třetím ročníku studia v Cambridge, s vidinou titulu bakaláře, pracoval Darwin s jistou horlivostí. Pečlivě a s obdivem se zabýval dílem „*Natural Theology*“ (Paley 1802). V této knize se Paley nejvíce proslavil „Watchmaker analogií“. V dnešní době tuto analogii vštípl do povědomí široké veřejnosti Richard Dawkins ze značně odlišného úhlu pohledu - „*The Blind Watchmaker*“ (Dawkins 1986).

Ale ať už Darwinovy předpoklady pro roli duchovního byly sebelepší (není teď myšlen pouze hrbol na jeho hlavě), je zřejmé, že s nástupem na loď *Beagle* se u něj mnohem více rozvíjel potenciál přírodovědný. Když kapitán Fitz Roy vybídl Darwina, aby ho provázal na cestě kolem Světa, přijal tuto nabídku s upřímnou radostí. V té době Darwin ještě netušil, co vše Svět skrývá, stejně jako Fitz Roy netušil, co se skrývá v tomto mladíkovi. Darwinova dobrodružství z této plavby jsou díky jeho vlastním poznámkám dostupná v několika publikacích, například „*Cesta přírodopytceva kolem světa*“ (Darwin 1912). Výborná pozorovací schopnost, kterou Darwin vynikal, je mezi řádky tohoto díla dobře patrna (přesněji řečeno je patrna z každého jeho díla). Důkladně pozoroval nejenom živé organismy, ale i jejich prostředí a způsob chování v daných podmínkách. Že jeho oku neunikl mlž pohybuující se v kdejaké louži, je ještě pochopitelné. Ale povšimnout si intenzity tmavého stínu, jenž vrhá právě chlebovník, asi není u mnohých lidí obvyklé (Darwin 1912, str. 66). Tato plavba dala mimo jiné Darwinovi podnět i ke spoustě geologických pojednání. Nejvíce se však proslavil návštěvou Galapázkých ostrovů (respektive tím, co z této návštěvy vyplynulo).

Přivezený materiál organismů a nerostů Darwin po návratu z plavby pečlivě třídil za pomoci uznávaných vědců. Ptačí zástupci galapázkých ostrovů byli podle Johna Goulda zařazeny mezi pěnkavovitě, ovšem ve skutečnosti se jednalo o skupinu vzájemně blízce si příbuzných strnadů (i mistr tesař se někdy utne). Paradoxně se právě tyto „pěnkavy“ později staly typickým příkladem Darwinovy evoluční teorie (Flegr 2005). Jednotlivé druhy těchto ptáků byly v tamějším prostředí morfologicky diferencované a rozdělily si různé ekologické niky podle toho, jak jim zobák narostl.

Když se Darwin vrátil z lodi, změnil svůj pohled na skutečnost přírody, rozhodně ale po těchto pěti letech nevstoupil na pevninu jako evolucionista. V červenci 1837 začal Darwin zaznamenávat fakta vztahující se k otázce o původu druhů a na této skutečnosti pracoval v příštích více jak dvaceti letech (Darwin 1914). Rozesílal své vzorky z lodi *Beagle* příslušným expertům. Přitom bedlivě a v skrytu připravoval svůj tlustospis o variabilitě živých organismů a přirozeném výběru. Darwin rovněž vstoupil do Londýnské geologické společnosti, kde se poprvé setkal s Charlesem Lyellem. Jejich vzájemné přátelství utužovala

Lyellova publikace „*Principles of geology*“ (Lyell 1830-33), která položila základy moderní geologii. A právě Lyell společně s botanikem Hookerem, tehdejším předsedou *Linnean Society*, byli jedinými (kromě manželky samozřejmě), kdo o Darwinově rozsáhlé publikaci věděli. Jaké to ovšem bylo milé rozčarování, když roku 1858 obdržel Darwin od Alfreda Russella Wallace esej („*On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type*“) s prosbou, aby jej doručil Linnéovské společnosti v Londýně. Darwin v tomto krátkém textu našel přehledný souhrn své doposud „tajné“ teorie (Komárek in Darwin 2007, str. 11-16). A tak Wallace jako nevědomý katalyzátor celé aféry podnítil Darwina k tomu, že svou teorii vydal předčasně (je věcí názoru, jestli toto „předčasné vydání“ není po dvaadvaceti letech přípravy lepší nazývat „už bylo na čase“). V červenci 1858 na schůzi Linnéovy společnosti byl čten Wallaceův dopis s ukázkou z Darwinova manuskriptu. A 24. listopadu 1859 spatřila Darwinova kniha „*Původ druhů*“ světlo světa. Téměř okamžitě se vzedmula vlna reakcí. Podstata Darwinovy teorie říkala, že živé bytosti jsou výsledkem zcela přírodních procesů. Jak se dalo očekávat, ze všech stran přicházely vědecké, teologické a filosofické námitky (často zamotané dohromady).

Většinou se lidé zabývali tím, zda se tato teorie vztahuje i na ně samotné. Darwin se účelně v této publikaci zdržel otázek týkajících se původu člověka, i když si byl vědom, že pro lidstvo platí stejné přírodní zákony. Není ale divu, že další publikaci týkající se právě tohoto problému znovu nějaký ten pátek odkládal a „obrněoval“ ji mnohými odkazy na jiné vědecké publikace, neboť se obával obvinění z nevědeckosti a fantazírování. Každopádně šel i podruhé s kůží na trh a roku 1871 byla publikována Darwinova nová kniha „*O původu člověka*“. O rok později celou aféru ohledně evoluce dovršil dílem „*Výraz emocí u člověka a u zvířat*“. Tímto ale jeho výzkum ani experimenty nekončily, neustále odpovídal na četné dotazy týkající se jeho teorie a mimo jiné psal i sérii knih o rostlinách.

Postupem času se Darwin stal jedním z nejvýznamnějších vědců své doby - viktoriánskou celebritou. Po třiaadvaceti letech, které uplynuly od dob vydání knihy, jež jej proslavila, zemřel Darwin doma v Downu ve věku sedmdesáti tří let. Byl pohřben ve Westminsterském opatství v Londýně. Takové místo bylo pro autora knihy „*O původu druhů*“ v mnoha směrech paradoxem. V době své smrti byl však Darwin uznáván jako velikán vědy, jako někdo, kdo viděl dále a více než druzí a zasloužil si té pocty spočinout v hlavním pamětním místě své země (Brown 2007).

3. HISTORICKÝ ASPEKT „DARWINOVY“ DOBY

Přestože 19. století, je z pohledu evolučního chápání klíčovým obdobím, je třeba si uvědomit, že představa vývoje není pouze záležitostí této doby. Kořeny evoluce můžeme vidět už v počátcích řecké filosofie. Již Empedoklés, žijící v 5. století před Kristem, přichází s myšlenkou jakési selekce. Podle tohoto řeckého filosofa prý docházelo k tomu, že spojováním jednotlivých vzniklých údů se vytvořily živé organismy a případné vzniklé „zrůdy“ byly eliminovány (Tretera 2002). Jak už to ale ve vědě bývá, většina nadčasových idejí je doceneňována až zpětně. Empedoklova verze o vzniku organismů tedy zanikla v davu jiných verzí. Samozřejmě je také pochopitelné, že pro uznání jakékoli teorie, je třeba zohlednit, z jakých předpokladů daný vědec vychází a v tom lepším případě, zdali je ona teorie empiricky prokazatelná. Asi nemůžeme očekávat, že sklídíme slávu za to, že si něco pouze myslíme. V USA si třeba skupina lidí myslí, že svět byl stvořen Létajícím špagetovým monstrem*. Domnívat se to sice mohou, ale asi není divu, že názor těchto zastánců není nijak převratný. Darwin byl originální právě tím, že ze všech těch teorií, postřehů, myšlenek, nápadů a všeho, co „létalo ve vzduchu“, dokázal „teorii evoluce“ nějakým způsobem nejenom utřídit a formulovat, ale dokonce zachytil její nejzákladnější principy a to v době, kdy se pohled na vědu ubíral úplně jiným směrem.

„Teorie je a vždycky musí být usazena do sociálního a psychologického kontextu určité kultury. Proto nikdy nemůžeme získat vysloveně objektivní pozorování nebo používat univerzálně platnou logiku“ (Gould 2005, str. 589).

V 19. století se do povědomí přírodovědců stále více dostával obraz jakési postupné řady od jednoduchých organismů ke složitějším. Ale jelikož se většina lidí domnívala, že všechny druhy jsou neměnné výtvořiny a byly odděleně stvořeny, nebylo snadné si tento fakt spojit s postupným vývojem, tedy s přechodem jednodušší formy organismu v organismus složitější. Přírodovědci se raději zabývali morfologií a žili v představě, že život pochopí do největší hloubky studiem stavby těla. Někteří vědci svými teoriemi živili tuto filosofii a dali tak vzniknout tzv. idealistické morfologii (název „idealistická“ dostala však až později kvůli odlišení od evolucionistické anatomie). Byla to jakási krystalografie živých těl. Podobně jako se tvarové vlastnosti krystalu převádějí na schéma myšlené osy a roviny symetrie, tak si morfologie kladla za úkol nalézt schéma pro každý druh, rod atd. (Rádl 2006a). Biologie se vyvíjela v racionalistickém duchu a dosáhla vrcholu právě v morfologických teoriích a v učení o jednotném stavebním plánu organismů. Ovšem otázka, proč organismy tvoří vzestupnou řadu (či sestupnou, chcete-li), neměla pro racionalistický směr vědecký smysl. Odpověď, že organismy se vyvinuly jeden z druhého, by za těchto okolností nepodávala žádné vysvětlení, nýbrž jen nové sdělení (Rádl 2006b).

3. 1. BOTANIKA

Ovšem zabývat se stavebním plánem organismů by bylo poněkud chaotické, kdyby popis jednotlivých struktur neměl nějaká pravidla. A právě o to se nepřekonatelně zasloužil **Carl von Linné** (1707-1778), který vynaložil velké úsilí k vytvoření systému rostlin

* Tito lidé jsou členy církve, která byla založena spíše k ironii kreacionismu. Reagují na to, že v kansaských školách se kreacionismus bere jako rovnocenný k evoluční teorii. Jestliže si totiž kreacionisté mohou prosazovat, že svět byl stvořen Bohem, oni mají pak tedy stejná práva považovat za Tvůrce ono zmíněné monstrum (autor S. Dvořák ze dne 24. 8. 2005 viz <http://www.novinky.cz/clanek/63565-nova-cirkev-v-usa-uznava-letajici-spagetovou-obludu.html>).

a živého světa vůbec. V polovině 18. století to byl první člověk (nepočítáme-li Adama, který se zabýval pouze pojmenováním živočichů a ještě k tomu nám to zapomněl sepsat), jenž v systematice a nomenklatuře učinil pořádek. Z jeho četných botanických spisů má největší význam „*Philosophia botanica*“ (Linné 1751), v němž uvádí teoretický popis všech základních principů rostlinné systematiky a morfologie, včetně striktního zavedení binomické nomenklatury (do té doby byla užívána jména nejdříve jednoslovná, později víceslovná, ta byla zároveň už krátkým popisem druhu). Rovněž jsou zde podrobně probírána kritéria rodu a druhu (Komárek 1997). Linné se řadil mezi přírodovědce, kteří se domnívali, že druhy byly samostatně stvořeny, proto se při svém systematickém třídění nijak nezabýval možnými vývojovými souvislostmi.

S Linnéovou představou o konstantnosti druhů nesouhlasil **Georges Buffon** (1707-1788) a chápal druh spíše biologicky, za kritérium považoval produkci plodného potomstva. Zdůrazňoval i přechody mezi druhy, ovšem spíše ve smyslu degenerace (oslové povstali degenerací koní, opice lidí a tak dále). Linnéovskou školu Buffon velice často napadal. Slavný systematik si každopádně pomstu vychutnal po svém a pravděpodobně není pouze náhoda, že zrovna ropucha nese pojmenování *Rana bufo* (Komárek 1997). To, že se Buffon ze všech oborů přírodních věd zajímal především o systematiku, dokazuje jeho rozsáhlé dílo „*L'Histoire naturelle général et particulière*“ (Buffon 1749-1783). Zahrnuje v něm přírodopis obratlovců a mimo jiné i vznik a historii Země, kde vyjádřil názory na její stáří. Přičemž odhad 78 000 let se tehdy zdál neobyčejně nadsazený (Komárek 1997).

3. 2. GEOLOGIE

Země se svými geologickými teoriemi byla většinou chápána dějinně, zatímco na organický svět byl tento způsob výkladu použit až dosti pozdě. Proč se evoluční myšlení v biologii opožďovalo asi nelze vysvětlit pouze odkazem na tlak náboženských představ. Originální mysl by snad našla cestu, aby tomuto tlaku unikla, avšak dlouho nikdo takovou cestu vůbec nehledal. Organismus byl totiž vždy vnímán jako celek a následkem toho se hlavním tématem stal vztah části a celku, nikoli jejich vznik. Jako se neptáme po historickém vzniku elipsy, neptal se nikdo ani po historickém vzniku nějakého živočicha (Rádl 2006a). Ale naproti tomu o zániku organismů už se jistá teorie vedla. Jejím zakladatelem byl **George Cuvier** (1769-1832), který svou teorií katastrof „*Recherches sur les ossements fossiles*“ (Cuvier 1825) dokazuje, že v minulých geologických dobách došlo na Zemi k náhlým změnám ve struktuře zemského pláště, přesunům pevnin a horotvornému vrásnění, načež v postižené oblasti vyhynuly živé organismy. Jednalo se hlavně o změny v rozložení vod na zemském povrchu (Hoffmannová 2002). Následně mohlo dojít k osídlení novou faunou. A právě těmto procesům připisuje Cuvier rozhodující roli při tvorbě inovací v geologických dějinách živých organismů (Komárek 1997). Tomu oponují názory **Charlesa Leylla** (1797-1875), který svou myšlenkou uniformitarismu (současnost je klíčem k minulosti) vystihl základní předpoklad geologie. Leyll ve svém díle „*Principles of geology*“ (Lyell 1830-33) dokazoval, že dnešní pochody měnící zemskou kůru probíhaly se stejnými výsledky i v geologické minulosti, což při pozorování rychlosti vzniku sedimentů velmi podstatně zvyšovalo odhady geologického stáří Země a obracelo zřetel na pozvolný vývoj. Toto dílo se také stalo velkou inspirací pro Darwina v době vytváření jeho vývojové koncepce (Komárek 1997).

3. 3. ZOOLOGIE

Jedním z kritiků Cuvierových názorů byl **Jean-Baptiste Lamarck** (1744-1829), francouzský přírodovědec, kterému se svého času nedostávalo takového uznání jako v dnešní době. Lamarck nepovažoval druhy a rody za přísně oddělené, každá živočišná forma vznikla podle něj důsledkem pozvolných přechodů. Avšak pro mnohé vědce nestálo ani za řeč se k Lamarckovým biologickým spekulacím nějak vyjadřovat. „*Nikdo nepovažoval jeho teorii za tak nebezpečnou, aby ji bylo nutno vyvracet...*“ (Cuvier 1835). Je pravda, že v 19. století, kdy většinu vědců fascinovala architektonická harmonie živého těla, bylo poněkud odvážné prohlašovat, že hadi přišli o nohy, protože lezli do skulin (Lamarck 1809). Ale na druhou stranu právě tento odlišný úhel pohledu a Lamarckovy závěry (viz 1. a 2. zákon) posunuly evoluční chápání o krůček kupředu.

První zákon: U každého živočicha, který dosud nepřekročil hranici, za níž se přestává vyvíjet, vede častější a vytrvalejší používání jakéhokoli orgánu k tomu, že se tento orgán postupně posiluje, vyvíjí, zvětšuje a jeho výkonnost roste úměrně s dobou jeho používání. A naopak trvalé nepoužívání nějakého orgánu vede k tomu, že orgán pozvolna slábne, chřadne a ztrácí výkonnost, až nakonec zcela zanikne.

Druhý zákon: Vše, co příroda živočichům přidala či ubrala tímto způsobem, tedy vlivem podmínek, v nichž jednotlivé druhy dlouhodobě žijí, a tím i vlivem častějšího či méně častého používání jednotlivých orgánů a částí těla, se pak v rozmnožování přenáší na nové jedince, ať už tyto změny získají obě pohlaví, či jen konkrétní jedinec, z něhož pocházejí.*

Druhý zákon, vyjadřující dědičnost získaných vlastností, bývá v dnešní době často napadán a na Lamarcka se pohlíží jako na přírodovědce, který tyto důsledky „trošku“ nedomyslel (tesařův syn zdědí otcovy svaly), avšak vzhledem k tomu, že genetika v této době sotva získala název (natož obsah), je zřejmé, že Lamarck viděl dál, než mnozí jiní. „*Byl první, kdo se velice zasloužil o probuzení zájmu o pravděpodobnost toho, že jsou všechny změny v organickém i neorganickém světě výsledkem nějakého zákona a nikoliv zázračného zásahu*“ (Darwin 2007, str. 17).

Podle Lamarcka se organismy proměňují, protože mají ke změnám vrozený popud daný potřebou sebezdokonalování (Foley 1998). Skutečnost, že v přírodě nacházíme zástupce různě složitých organismů, vyplývá podle Lamarcka z toho, že jednotlivé vývojové linie organismů vznikaly různě dávno, a dostaly se proto ve své evoluci různě daleko (Flegr 2005). Tento mylný pohled, kdy je evoluce podmíněna potřebou sebezdokonalování, bývá mnohdy i v současné době nepřímou předkládán veřejnosti (viz kapitola 5. 8.).

3. 4. GENETIKA

I když podobnost mezi rodiči a jejich potomky u různých organismů byla lidem známa od pradávna, genetika jako taková dlouhou dobu neexistovala. Až v 2. polovině 19. století se **Johann Gregor Mendel** (1822-1884) úspěšně pokusil o první exaktní zobecnění základních pravidel přenosu dědičných informací – „*Versuche über die Pflanzenhybriden*“ (Mendel 1866). Mendel přišel s doloženým objevem, že geny jsou z generace na generaci předávány v nezměněné podobě, jenom se rozdílně mixují. Ale jako by hrách na stěnu házel, současní

* „Zoologická filosofie“, 7. 4. 2005, viz <http://www.natur.cuni.cz/filosof/markos/Publikace/Lamarck.htm>, přeložené části podle přepisu textu 1. vydání „*Philosophie zoologique*“ (Lamarck 1809) a podle knižního vydání „*Philosophie zoologique*“ Paris, Flammarion 1994. Vybrané části, přeložila Kateřina Gajdošová, poznámkami opatřil A. Markoš.

biologové mu příliš pozornosti nevěnovali a prosazovali, že v průběhu rozmnožování dochází spíše k jakémusi zprůměrování přenesených znaků. A teprve o několik let později, kdy bylo Mendelovo zapomenuté „dítko“ znovu objeveno, se uznala jeho priorita a Mendel byl označen za zakladatele genetiky. Skutečnost o předávání znaků v nezměněné podobě byla z počátku chápána jako dobrá zbraň proti Darwinově teorii, jelikož vypovídala o tom, že geny jsou stálé a na potomky přechází jen v rozdílných kombinacích, a tudíž není možná žádná evoluce. Ale objev Mendelových zákonů naopak pomohl objasnit jeden z nejzávažnějších problémů evoluční teorie, a to neustálé vyznívání jakékoli novinky důsledkem zprůměrování získaných znaků (Flegr osobní sdělení 2005).

Stephen Jay Gould se ve své eseji „První odmaskování přírody“ (Gould 2005, str. 583-599) zabývá myšlenkou, že vědecký pokrok spočívá mnohem více ve výměně jedné teorie za druhou, než v kumulaci pozorování. Naráží tak na názor Huxleyho, (otázkou je, zdali sám nevychází z nahromaděných pohledů Huxleyho), který vyvrcholení vědeckých poznatků viděl spíše v jejich shromažďování (Huxley 1880). Ať už je to jakkoliv, pravdou zůstává, že kdyby se Darwin k vědnímu pokroku stavěl takovým způsobem, že vědu jen obohatí a rozšíří její okruhy o pár zajímavých pozorování a exemplářů přivezených ze své slavné cesty, tak se jeho cesta v podstatě tolik neprosloví.

4. NEPLETME SI POJMY S DOJMY

V momentě, kdy chtěl Darwin veřejnosti nastínit odlišný pohled na danou skutečnost vědy a představit její nový koncept, se pochopitelně neobešel bez nových pojmů. Takové pojmy mají za určitých okolností ujasnit podstatu všech zmíněných předpokladů a jejich správné pochopení je základem oboustranného úspěchu.

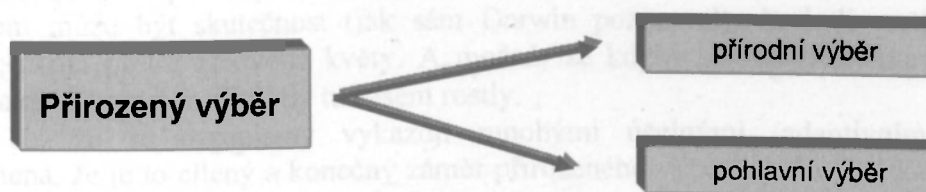
4. 1. PŘÍRODNÍ NEBO PŘIROZENÝ VÝBĚR?

Už několik let panuje mezi českými vědci boj, zda Darwinův termín „natural selection“ překládat jako „přírodní výběr“ nebo „přirozený výběr“. Někteří tuto debatu opomíjí a oba výrazy používají a vnímají jako synonyma, kdy každý z termínů osvětluje jeden z aspektů procesu výběru: koná ho příroda - žádná transcendentní síla, která by stála nad přírodou, a odehrává se přirozeně - nijak nenarušuje řád věcí (Rádl 2006a) - respektive spoluautoři českého překladu, kteří přírodní (přirozený) výběr takto formulovali. A jiní poukazují na to, že tyto výrazy nejsou tak úplně totožné (Flegr 2005).

Darwin sice na mnohé překlady osobně dohlížel, ale my Češi jsme takové štěstí neměli. A přestože Darwin žil v blahé představě, že jeho dílo vyšlo i v českém jazyce (Darwin 1914), není divu, že do rukou se mu nikdy nedostalo (jedna paní povídala, ale skutek „utek“). První český překlad byl totiž uskutečněn v roce 1914 entomologem Františkem Klapálkem. Budiž nám to ponaučením, že v některých záležitostech není dobré nečinně „zírat“, jako když nám uletěly včely.

Jaroslav Flegr pojednává o této problematice nešťastného překladu (Flegr 2005) a uvádí, že Darwin zavedl výraz „natural selection“ jako analogii či spíše jako protiklad termínu „umělý výběr“ („artificial selection“), tedy výběr provázený člověkem. Později pak ve své knize „O původu člověka“ (Darwin 1871) Darwin nastínil, že součástí „natural selection“ jako takového je i výběr provázený konkrétním prostředím organismů, ovšem pro tento fakt nezavedl jiné slovní spojení (snad by se hodilo „environmental selection“), a používal výraz „natural selection“ v širším i užším slova smyslu (takže s naším českým slovíčkařením by nám Darwin asi stejně moc neporadil).

V dnešní době tedy určitá část biologů tyto termíny rozlišuje a „natural selection“ označují jako přirozený výběr (obr. III), jehož součástí je výběr uskutečňovaný prostředím, tedy přírodní výběr. Ale aby to nebylo málo komplikované, další součástí přirozeného výběru je i výběr pohlavní („sexual selection“). Přece nezapřeme, že pohlavní rozmnožování je nám přirozené. Darwin tento výběr, k němuž dochází při soupeření příslušníků stejného pohlaví o partnery pro rozmnožování, původně považoval za samostatný biologický proces operující nezávisle na výběru přírodním (respektive přirozeném), ale později se přiklání k názoru, že tento proces je pouze součástí „natural selection“, který biologickou zdatnost jedince zvyšuje právě počtem vlastních potomků (Flegr 2005).



Obr. III: Přirozený výběr

V době, kdy se evoluce začala řešit převážně na úrovni genů a molekulární biologie, byl opomíjen vliv prostředí na organismy. Nyní si zase uvědomujeme, že určitá prostředí organismů přece jen mají důležitou roli, a máme tendence tento výběr nějakým způsobem odlišit. Ale když Darwin přišel s myšlenkou selekce, nebylo třeba zavádět více pojmů. Mnohem důležitější bylo zdůraznit, že se jedná o výběr uskutečňovaný přírodou a tedy i prostředím. Pro dnešní dobu a chápání věci je patrně více pochopitelné a správné tyto termíny rozlišovat. Proto je v textu pod pojmem „natural selection“ užíván termín přirozený výběr. Ale vzhledem ke skutečnosti, že v českém vydání Darwinových publikací je jak v názvu, tak dále v textu knih používán výraz „přírodní výběr“, je tedy tento překlad v konkrétních citacích ponechán (jestli se Vám to zdá dostatečně zmatené, tak se, páni odborníci, už konečně dohodněte).

4. 2. ADAPTACE - ÚČELOVÉ NEBO ÚČELNÉ?

Účelové chování je podřízené nějakému účelu, směřující k určitému cíli, ale jen účelným chováním daného cíle dosáhneme. Působením přirozeného výběru vzniká mnoho adaptivních vlastností, které jsou ve svých projevech užitečné, výhodné - účelné z hlediska života svých nositelů. Něco tu ovšem nehraje. Evoluce je od své podstaty oportunistická, přirozený výběr si nedal za cíl vzít to trošku ze široka a vytvořit ptákům křídla, aby se porozhlédli po krajině, nenadělil jim tvrdé zobáčky, aby z těch oříšků, které stále hledají, také něco měli. Účelnost, jež je u živých organismů zjevná a kterou se také nápadně liší od neživých systémů, je nevyhnutelnou součástí biologické evoluce, nikoli však jejím záměrem. V přírodě mají všechny jevy své příčiny, ale nemělo by nás překvapit, že mají i svůj účel. Je ovšem důležité si uvědomit, že onen účel je chápán z kontextu současné existence druhu a našeho vnímání.

Nikdo by asi netvrdil, že křídla hmyzu slouží převážně k dýchání nebo termoregulaci, a přitom dříve tomu tak mohlo být a právě proto byly tyto části (současně s organismy) zachovávány a formovány působením selekčních tlaků vyplývajících z této jejich původní funkce. Právě tak peří ptáků vznikalo a po dlouhou dobu se vyvíjelo jako orgán termoregulace u některých skupin plazů a teprve v důsledku určitého vývojového stupně mohlo začít plnit i funkci aerodynamickou a jeho další evoluce mohla začít být ovlivňována selekčními tlaky vyplývajících z funkce peří při letu. Při úvahách jakékoli biologické struktury je nutno uvažovat nejen její současnou biologickou funkci, ale i případné funkce, které tato struktura nebo struktura s ní homologická mohla plnit v evoluční minulosti a které mohly rozhodujícím způsobem ovlivnit procesy jejího evolučního formování (Flegr 2005).

Není divu, že divizna je žlutá, toto zbarvení květu v kontrastu se zelenými listy přiláká hmyz a opylení je tak zajištěno - účel splněn. Divizny, které by tuto vlastnost neměly, tady jednoduše nenajdeme, protože neobstojí. Kdyby hmyz nebyl schopen vnímat barvy, anebo tu vůbec neexistoval, pravděpodobně bychom se krásných barevných květů nikdy nedočkali. Důkazem může být skutečnost (jak sám Darwin pozoroval), že je-li rostlina opylována větrem, nemá pestře zbarvené květy. A možná, že kdyby se hmyz orientoval echolokací, kdoví jaké zajímavé rostliny by tu časem rostly.

To, že se organismy vykazují mnohými účelnými (adaptivními) vlastnostmi neznamená, že je to cílený a konečný záměr přirozeného výběru, je to zkrátka přirozený stav evolučních mechanismů.

5. KNIHA - O VZNIKU DRUHŮ PŘÍRODNÍM VÝBĚREM

Darwinovo dílo „O původu druhů cestou přírodního výběru aneb zachovávání zvýhodněných odrůd v boji o život“ („*The Origin of Species, by Means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*“) se objevilo na pultech 24. listopadu 1859 a ještě téhož dne bylo vyprodáno. Druhé vydání vyšlo velmi krátce poté, v roce 1860. Darwin v něm provedl několik podstatných úprav, přičemž do jeho smrti byly podobné úpravy provedeny šestkrát. Do třetího vydání roku 1861 zahrnul i „Historický nástin“, v němž popsal stručný přehled vývoje názorů na původ druhů. Šesté vydání z roku 1872 Darwin značně přepracoval a hodlal z něj udělat populární publikaci. Do této publikace vložil i zcela novou kapitolu odpovědí na kritiku. Většina současných edic *Původu druhů* je založena právě na tomto vydání. V českém jazyce bylo toto dílo publikováno třikrát, přičemž nejnovější překlad pod vedením Hany Marsault-Rejlkové s předmluvou Stanislava Komárka vyšel v roce 2007 pod názvem „O vzniku druhů přírodním výběrem“.

Nejklíčovějším přínosem této knihy je objasnění přirozeného výběru. Na této „hypotéze“ Darwin nějaký ten pátek pracoval, a proto není divu, že k představování samotného děje přistupuje velice prozíravým způsobem. Dříve, než ve své publikaci přistoupí k samotnému výkladu toho, co vlastně přirozený výběr obnáší, zavede čtenáře do tajů domestikace. Nejenže máme náhle před očima jakousi proměnlivost organismů, ale dokonce jsme hlavními aktéry činu. Dále se tedy Darwin snaží poukázat na to, že v případě, kdy v domestikaci či pěstování lidé dosáhnou určitého výsledku, zákonitě je k tomu musel iniciovat nějaký náhodný znak (který nám před tím na mysl ani nepřišel).

„V zahradnických dílech jsem našel výraz značného překvapení nad podivuhodnou obratností zahradníků, kteří dosáhli tak skvělých výsledků z tak bídneho materiálu, avšak jejich umění bylo bez pochyby prosté a vzhledem k výsledku téměř nezamýšlené. Šlo vlastně o stále pěstování těch nejlepších známých odrůd, které se občas objevily“ (Darwin 2007, str. 60).

„Nikdo by se nepokusil vytvořit pávika, kdyby neviděl nějakého holuba s poněkud neobvyklým ocasem, nebo vytvořit voláče, kdyby neviděl holuba s voletem poněkud nadměrné velikosti. Čím podivuhodnější či neobvyklejší pak byl znak, když se poprvé objevil, tím spíše vzbudil pozornost“ (Darwin 2007, str. 62).

Darwin tím položil základy nejen oportunistické evoluci, ale zdůraznil i přirozenou selekci všude tam, kde se objeví jakási konkurence (náhodný znak). Jenomže v momentě, kdy Darwin nechává výběr organismů napospas přírodním podmínkám (my lidé už nemáme hlavní roli), není všem „příznivcům“ evoluce jasné, co tím vším chtěl autor říct. Přirozený výběr tedy byl, a možná stále je, někdy chápán jako aktivní činitel a někteří jej dokonce vnímají jako Boha, jenž vybírá ony varianty, které mají uspět (Brown 2007).

„Tento princip, podle kterého je každá nepatrná odchylka, je-li užitečná, zachována, jsem nazval přírodní výběr, abych tak naznačil jeho podobnost k výběru prováděnému člověkem“ (Darwin 2007, str. 82).

V následující části této kapitoly jsou vedle skutečností vycházejících z procesu přirozeného výběru nastíněny i jeho nejzákladnější principy.

5. 1. PRINCIP VÝBĚRU

Možnost výběru je pro lidstvo naprosto přirozenou záležitostí a provází nás již od nepaměti ve všech oblastech života. Náš výběr je ovšem mnohdy ovlivněn různými okolnostmi, ať už jsou to podmínky životního prostředí, kultura nebo naše vnitřní potřeby.

Podíváme-li se třeba na pěstitele rostlin či chovatele zvířat, je jasné, že každý z nich, za daných okolností, bude preferovat nejen odlišné organismy, ale i rozdílné vnější znaky či vzorce chování. Jedni upřednostňují hbitost koní v dostizích a druzí jejich tažnou sílu. Podle libosti se objevují rozdílné plody angreštu lišící se v barvě, tvaru nebo chlupatosti. Těchto jednotlivých výsledků lidstvo cíleně dosahuje hromaděním určitých odchylek po několik za sebou jdoucích generací.

Proti námitce, že výběr zemědělců je záležitostí moderního objevu a nemůžeme s ním počítat v dávné historii, Darwin poukazuje na značně stará období, ve kterých byl princip výběru plně doceněn. Například v drsných barbarských dobách anglické historie, kdy byla často dovážena vybraná zvířata a vydávaly se zákony proti jejich vývozu, přičemž se hubili koně nesplňující určitou normu, což je srovnatelné s vytrháváním nežádoucích rostlin (je to sice trochu drastické přirovnání, ale na rozdíl od koní, s vytrháváním plevelu má snad většina lidí zkušenost). Také podle některých oddílů Starého zákona je zřejmé, že již tehdy se jakýmsi výběrem dbalo na zbarvení a statnost při křížení domácího skotu (Genesis 30,25-43). Jelikož právě při výběru domácích zvířat sehrál důležitou roli člověk, není divu, že domácí plemena jsou ve stavbě či zvycích přizpůsobena lidským potřebám či zálibám.

Ale jak už to v přírodě bývá, spousta záměrných výběrů sebou nese i výběr nezamýšlený. Všichni chovatelé se snaží mít a chovat jen ty nejlepší jedince, které kříží zase s těmi nejlepšími. Toto jednostranně vyhraněné křížení po několik staletí může mít za následek stálou změnu jakéhokoli plemene (to že má být krev mé krve?). Když se u jedince objeví pro nás nějaká pozitivní změna, tak jej samozřejmě upřednostníme a křížíme dál. A tak se stále ruku v ruce uplatňuje umělý výběr provázený dalšími nečekanými výstřelky přírody.

5. 2. PRINCIP DĚDIČNOSTI

Jak už bylo zmíněno, v době, kdy Darwin tvořil svou převratnou teorii, se o genetice a tedy i dědičnosti mnoho nevědělo. Ale jelikož většina rodin měla zkušenost s tím, že synáček se jim poněkud „potatil“, daly se jakési principy dědičnosti předpokládat. Darwin si byl vědom toho, že pro skutečnost jeho teorie je důležitá nejen dědičnost jako taková, ale i dědičné odchylky, které bývají velice rozmanité. Zmiňuje se o tom, že existují jakési příčiny a zákony ovlivňující dědičnost, které jsou ovšem neznámé. Takže zatímco se Darwin zamýšlí nad tím, proč se určitá vlastnost často přenáší na zástupce obou pohlaví nebo jen jednoho, my nyní danou skutečnost nazýváme dědičností recesivně vázaná na X nebo Y chromozom. A možná, že právě to, co Darwin nazýval tajemnými zákony souvztažnosti, my dnes považujeme za epistatické interakce.

5. 3. PROMĚNLIVOST A VZNIK VARIET

U domácích zvířat, která máme ve své vlastní režii, můžeme poměrně dobře pozorovat náhlé a výrazné odchylky od jejich běžné stavby. Lze tedy za těchto okolností pochybovat o tom, že v přirozených podmínkách by u organismů nemohlo docházet k něčemu podobnému? Darwin poukazuje na to, jak je obtížné definovat pojem druh. Na jednu stranu, každý přírodovědec zhruba ví, co má na mysli, když mluví o druhu, a na druhou stranu

se mnohdy z pojmu druh stává něco abstraktního a nic neříkajícího, znamenajícího a předpokládajícího samostatný akt stvoření. Definice pojmu varieta v sobě skrývá podobná úskalí a z toho důvodu jsou mezi vědci vedeny mnohé debaty o tom, zda jednotlivé formy řadit mezi odlišné druhy či pouze variety onoho druhu. Tento rozpor se může mnohem lépe řešit právě tehdy, uznáme-li jako fakt jistou proměnlivost organismů ve vztahu k jejich přirozeným podmínkám. Darwin věcně zdůrazňuje i to, že kromě vnějších znaků, jež se nám „mění před očima“, je třeba věnovat pozornost i vnitřním orgánům a srovnávat je u mnohých jedinců stejného druhu. Tímto se situace často ještě více komplikuje a nám se otevírají další vrátka k nahlédnutí skutečnosti, jak rozmanitá a neomezená je proměnlivost přírody.

Darwin považuje individuální rozdíly, které bývají mnohými systematiky raději přehlíženy, za velmi důležité a ukazuje, že mohou být krokem k mírným varietám. Ve svých úvahách jde ale ještě mnohem dále a jakkoli zřetelnější a stálější variety považuje za stupně vedoucí k poddruhům a druhům. Přičemž se nesmíme domnívat, že všechny variety nutně jednou dosáhnou hodnoty druhu. Buď mohou být vyhubeny anebo mohou jako variety přežívat po dlouhou dobu. Počet rozdílných (ale i shodných) znaků je jedním z nejdůležitějších měřítek v rozhodování, zda dvě formy mají být označovány jako druhy nebo jako variety. Možné vysvětlení skutečnosti, jak se z menších rozdílů mezi varietami stávají větší rozdíly mezi druhy, popsal Darwin principem rozbíhání znaků (viz kapitola 5. 7.).

Mezitím, co proměnlivost organismů byla pro mnohé vědce kamenem úrazu, Darwin ji nejenom respektoval, ale dokonce ji považoval za důležitý předpoklad pro vznik a vývoj druhů. Podle Darwina měl každý organismus předpoklad k proměnlivosti. To ovšem neznamená, že organismy nemají nic jiného na práci, než se neustále proměňovat a zdokonalovat (viz kapitola 5. 8.). Člověk se například rodí s předpokladem naučit se jakýkoliv světový jazyk, ale to ještě neznamená, že se za svého života naučí, popř. alespoň si vyzkouší, úplně všechny (včetně svahilštiny). Tento předpoklad je praktický pro případ, že nás vítr zanechá ve vzdálených končinách. Stejně jako rostliny v tropech asi těžko získají adaptaci k pouštním podmínkám, tak podobně nebude pro lidi snadné získat v Anglii ruský přízvuk.

5. 4. BOJ O PŘEŽITÍ

Termín „boj o přežití“ („*struggle for existence*“) používá Darwin v širokém a přeneseném slova smyslu. Zahrnuje do něho závislost jednoho organismu na druhém a také, což je důležitější, bere ohled nejen na samostatný život jedince, ale i na jeho úspěch v zanechání potomstva. Tento všudypřítomný boj se nám může zdát poněkud drastický, domýšlíme-li jej do důsledků, ale tím, že zmírníme obsah slov, se realita života nestane polehčující okolností. Pěvci, kteří nám prozpěvují nad hlavou, se nepřestanou živit hmyzem nebo semeny rostlin, aby nemařili nové životy, stejně jako dravci a šelmy zase nepřestanou ničit jejich vejce a mláďata. Boj o přežití je propleten složitými vztahy mezi samotnými organismy, kdy odlišné druhy nemusí být zrovna jeden pro druhého životně nebezpeční, ale mohou si konkurovat v potravních zdrojích. Mnozí jedinci jsou zase závislí na přítomnosti jiných druhů, kteří jsou pro ně nutné k přežití. Také jednotlivé ztráty v boji jsou pro každého odlišné, kořisti jde o život a dravci o svačinu. Kromě toho je třeba zohlednit i vnější podmínky, jež nám mnohdy udělají čáru přes rozpočet. Vliv podnebí nemusí mít přímý vztah k boji o život, ale může zúžit zásoby potravy takovým způsobem, že s sebou přinese ten nejtěžší boj mezi jedinci ať již stejného druhu, či odlišných druhů, které jsou závislé na stejné potravě.

„Stavba každého organismu se v nejpodstatnějších, ale často skrytých rysech, vztahuje ke všem ostatním organismům, se kterými daný organismus soupeří o potravu nebo o území a kterým musí unikat nebo které loví“ (Darwin 2007, str. 100).

Mezi touto spleťtou sítí potravního řetězce, symbiontů a koexistujících organismů Darwin vyzdvihl boj o přežití mezi jedinci a varietami stejného druhu. A do dnešní doby je stále zdůrazňován jako jeden z nejdůležitějších hnacích motorů evoluce (kdy se organismy „zdokonalují“ ne proto, že by samy chtěly, ale proto, že v neustálém konkurenčním boji jim nic jiného nezbyvá). Se vši úctou ke své populaci *Homo sapiens sapiens* uvedu příklad ze života jiných druhů. Nejčastěji a snad nejvýstižněji bývá uváděna situace, kdy gazela přehající před gepardem, sice nemůže být rychlejší než gepard, ale stačí, aby byla rychlejší než jiná gazela z její vlastní populace a v podstatě si tím zachrání život. Tento neustálý boj vede k tomu, že přežijí ty nejrychlejší gazely a nejrychlejší gepardi, kteří svým potomkům (možná ne úplně nejrychleji) předají to nejlepší, co mají.

V souladu s Darwinovou koncepcí přirozeného výběru musí být jak tělesná stavba, tak jakékoli chování každého druhu prospěšné jemu samému, nic nevznikne jen pro dobro jiných druhů. Ovšem při pohledu na jisté životní situace by se mohlo zdát, že nám tento aspekt poněkud pokulhává. Například mšice, které dobrovolně a instinktivně mravencům poskytují ze zadečku sladké výměšky. Přestože nebylo zjištěno, že by mšicím tyto orgie poskytovaly nějaké vnitřní uspokojení, je na druhou stranu zřejmé, že mšice tyto výměšky stejně někdy budou muset vyprodukovat, a tak je pro ně rozhodně lepší, aby je včas nabídly mravencům, než aby se jim na zadeček „lepily беруšky“. Dříve, než učiníme závěr, že nějaký živočich vyvíjí činnost výhradně ve prospěch jiného živočicha odlišného druhu, je podle Darwina dobré podívat se i z toho odlišného úhlu, zdali se totiž jen každý druh nesnaží využít instinktů jiných organismů. Podobně jako každý druh využívá slabiny v tělesné stavbě druhých.

5. 5. PŘIROZENÝ VÝBĚR - PŘEŽITÍ SILNĚJŠÍHO

„Zachovávání prospěšných individuálních rozdílů a odchylek a ničení škodlivých nazývám přírodním výběrem neboli přežitím silnějšího. Odchylky ani škodlivé, ani prospěšné by pak podle mé teorie nebyly ovlivněny přírodním výběrem a byly by ponechány jako proměnlivý prvek, což je zřejmě případ polymorfních druhů“ (Darwin 2007, str. 103).

Jelikož šesté vydání „O původu druhů“, bylo publikováno třináct let poté, co se lidé poprvé seznámili s termínem přirozený výběr, mohl si zde Darwin dovolit při popisování tohoto termínu zdůraznit stanoviska, která byla veřejností leckdy špatně pochopena. Jedním takovým průšvihem bylo, že se na přirozený výběr mnozí dívali jako na děj, který způsobuje proměnlivost. Jiní výběr považovali za vědomou volbu živočicha, což dospělo až k takové herezi, že přirozený výběr se podle některých oponentů nemohl týkat rostlin, jelikož se řadí mezi organismy, jež nemají vůli. Je pravda, že pro nás lidi je poněkud nešťastné představit si jakýkoli výběr bez možnosti volby a ztotožnit se s tím, že volba vychází pouze z nutnosti přírodních zákonů. Ale zamysleme-li se například nad dějem neutralizace, kdy se určitá kyselina respektive její vodíkové protony sloučí s hydroxidovými anionty jisté zásady přednostněji, než s jinými prvky, je všem zřejmé, že k reakci došlo na základě jistých chemických a fyzikálních zákonů. Nikdo nepřipouští skutečnost, že by se třeba prvky samostatně rozmýšlely nad tím, v jakém chemickém vzorci budou mít lepší uplatnění. A z tohoto pohledu není těžké připustit, že i rostliny vyskytující se na území prodávajícím jakoukoli změnu, například změnu podnebí, budou zákonitě podléhat jejím vlivům, což se může následně projevit třeba na jejich stavbě těla či způsobu přijímání živin. Jakákoli změna organismů může vážně ovlivnit mnoho jiných, a to nezávisle na změně samotného podnebí. Tomuto dynamickému ději často mnozí jedinci podlehnou a ti, co přežijí, jsou v podstatě přirozeně vybráni.

K tomu je ovšem dobré poznamenat, že u všech organismů probíhá mnoho náhodného ničení. Například každý rok se sní nesmírné množství vajec, ze kterých by se možná právě vylíhli jedinci lépe přizpůsobení vnějším podmínkám než ti, kterým se podařilo přežít. Nesmírné množství organismů je tedy ničeno, a to bez ohledu na to, zda jsou či nejsou lépe přizpůsobeny svým životním podmínkám. Darwin zmiňuje, že při této situaci má přirozený výběr jen nepatrný vliv nebo dokonce nemá vliv žádný. V jistém slova smyslu je to pravda, budeme-li se bavit pouze o vlivu přirozeného výběru z pohledu přizpůsobení životnímu prostředí. Ale budeme-li na situaci pohlížet i v kontextu zanechání potomstva, jež Darwin zdůrazňuje právě v boji o přežití, můžeme nešťastnou samici považovat za nedostatečně obezřetnou chránit či dobře schovat svá budoucí mláďata. A tedy přirozeným výběrem její potomci nepřežili. Výstižnější by snad mohl být případ vznášejícího se krilu, jež bývá sežrán velrybou (Storch & Mihaluka 2000). Zde se asi těžko můžeme bavit o nějaké obezřetnosti.

5. 6. PRINCIP SPECIACE

V současnosti je mnohem výrazněji kladen důraz na alopatickou speciaci, kdy dojde ke geografickému oddělení populací a každá z nich se pak následně odlišně přizpůsobuje danému prostředí a dá tak vznik novým druhům. Značný podíl endemických druhů vyskytujících se zejména na mnoha ostrovech budiž nám důkazem tohoto tvrzení. I Darwin tuto skutečnost uvedl, ale spíše zdůraznil, že rozsáhlá oblast je důležitější zvláště pro vznik takových druhů, které by měly být schopny vydržet po dlouhá období a co nejvíce se rozšířit (ještěže máme předky v Africe a ne na Madagaskaru). Tudíž by se následně dalo porozumět tomu, že organismy menšího australského kontinentu ustupovaly a zřejmě dosud ustupují organismům velké euroasijské oblasti.

„Ve velké a otevřené oblasti bude nejen větší šance na vznik příznivých odchylek díky většímu počtu jedinců stejného druhu, ale pro velké množství již existujících druhů tu budou nekonečně složitější životní podmínky a zdokonalí-li se některé z tamních druhů, budou se muset také ostatní patřičně zdokonalit, jinak vyhytnou“ (Darwin 2007, str. 127).

V těchto velkých oblastech obklopených větší konkurencí je tedy podle Darwina proces proměnlivosti a vzniku druhů zpravidla mnohem rychlejší, než na omezených prostorách, kde jsou podmínky pro vznik nových druhů mnohdy velice příznivé. V dnešní době se opět znovu objevují důkazy o tom, že sympatická speciace je mnohem běžnější než jsme se domnívali a je značný i její vliv na variabilitu organismů (Storch & Mihaluka 2000).

Darwin se dále domníval, že přirozený výběr obecně pracuje velmi pomalu, ale často právě v závislosti na fyzikálních změnách prostředí, které zpravidla bývají velice pomalé. Každopádně za daných okolností může přirozený výběr působit i v odlišných časových intervalech. Toto tvrzení je velice důležitým východiskem pro teorii přerušovaných rovnováh formulovanou v roce 1972 J. S. Gouldem a N. Eldredgem (Gould & Eldredge 1972).

5. 7. PRINCIP ROZBÍHÁNÍ ZNAKŮ

Darwin i tento princip děje - rozbíhání znaků - přirovnává k domestikaci. Připouští, že vznik tak rozdílných plemen by nikdy nemohl být výsledkem pouhého náhodného nahromadění podobných odchylek po dobu mnoha, po sobě jdoucích generací. Celý proces hromadění odchylek pracuje na základě známého principu, že „chovatel neobdivuje pouhý průměr, ale má rád extrém“. A jak již bylo zmíněno, každý chovatel má jiný vkus

a za daných okolností upřednostní u svých „mazlíčků“ jiný znak. Zprvu nepatrné rozdíly se tak neustále zvětšují, až se potomci ve svých znacích rozcházejí jak od sebe navzájem, tak od společných rodičů. V přírodě podobný princip můžeme aplikovat na základě toho, že každý druh se přirozeně snaží početně vzrůstat a protože různé odchylky mohou jedincům usnadnit zmocnění se odlišných míst v přírodě, budou u nich pro danou oblast zachovávány a na základě dědičnosti předávány potomkům, čímž se druhy více rozrůzní ve stavbě a odliší od svých předků. Člověk často vybírá u organismů odchylky ve svůj vlastní prospěch, kdežto přirozený výběr upřednostňuje odchylky prospěšné pro organismus samotný a to v kontextu jeho životního prostředí. Možná proto, je spousta domácích zvířat závislých na člověku a v přírodě by si se sebou nevěděla rady (kdežto příroda by si s nimi poradila rychle).

Pro snazší porozumění Darwin načrtl tzv. „strom“ (viz obr. IV.) vystihující jak vliv přirozeného výběru a rozbíhání znaků, tak i případné vymírání neúspěšných druhů (rozuměj neúspěšných pro konkrétní období, jelikož už jen to, že existovaly, je samo o sobě úspěch). Přičemž zdůrazňuje, že tento proces rozbíhání znaků neprobíhá nějak pravidelně, jak by se mohlo z uvedeného „stromu“ zdát. Pravděpodobněji bude každá forma dlouho zůstávat nepozměněná a pak se náhle může měnit. Je ovšem důležité uvědomit si rozdíl mezi náhlou proměnlivostí a náhlou změnou. I když se organismy nějakou dobu vůbec nemusí měnit a pak například pod změnou vnějších podmínek u nich dojde k náhlé proměnlivosti, bude vždy každý detail změněné stavby organismů postupovat nepatrnými krůčky. Připustit si, že některé dávné formy života se vlivem nějaké vnitřní síly či nějakého vnitřního sklonu náhle přeměnily například na okřídlené živočichy, by podle Darwina znamenalo opustit říši vědy a vydat se do říše zázraků.

5. 8. (NE)VYVÍJET SE JEN Z PRINCIPU!

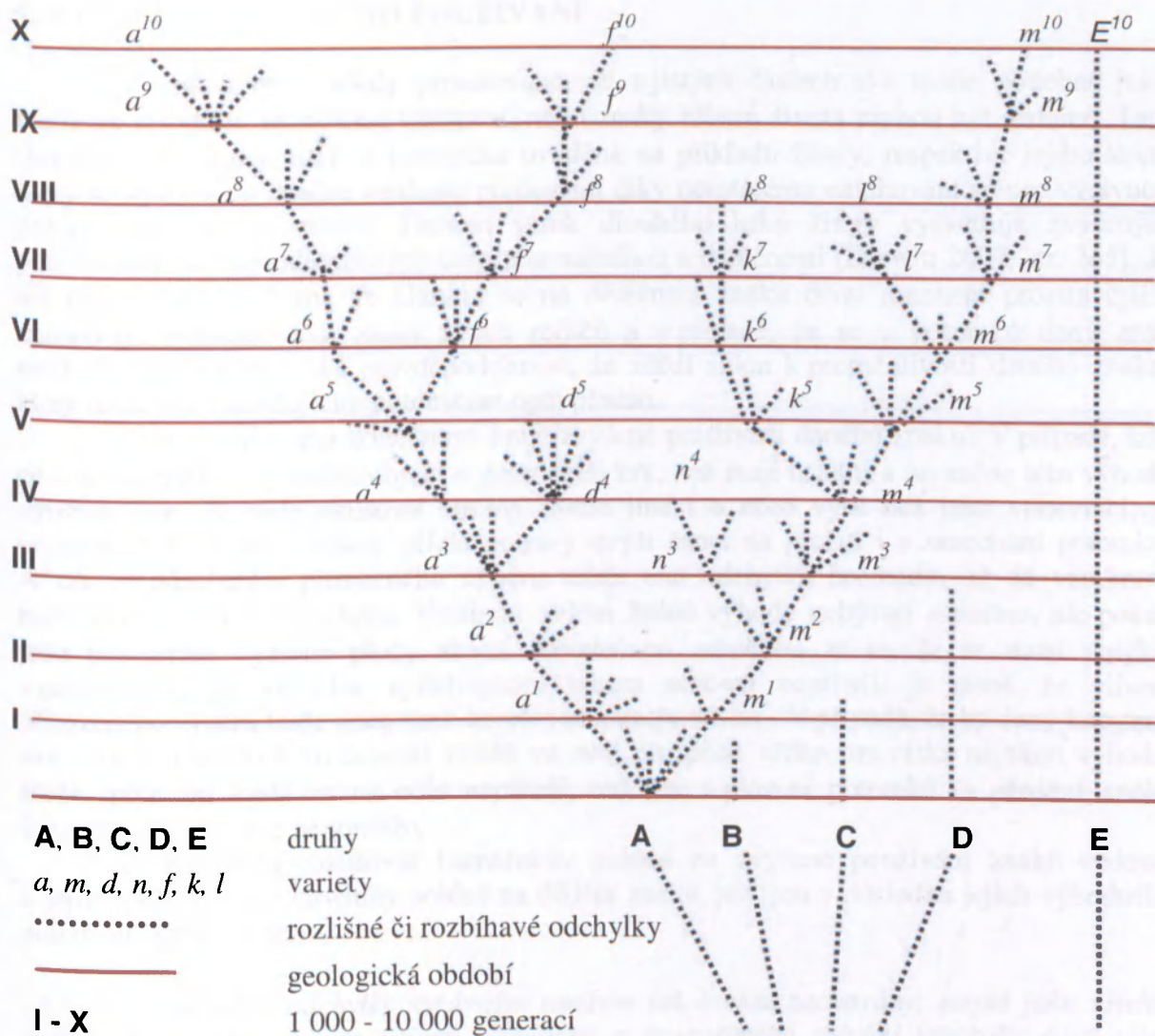
V konečném důsledku všech zmíněných procesů má každý organismus sklon neustále se přizpůsobovat vnějším podmínkám. A toto vylepšování organismů nevyhnutelně vede k vývoji mnohých jiných druhů na celém světě.

Námítka typu, jak je možné, že se po celém světě stále nachází tolik nízkých forem života, pokud mají všechny organismy sklon a „povinnost“ se postupně vyvíjet, je důsledkem nepochopení samotné podstaty evoluce.

„Přírodní výběr, neboli přežití silnějšího, nutně neznamená postup ve vývoji, ale pouze využívání těch odchylek, které se objevují a které zvýhodňují kterýkoliv organismus v jeho složitých životních vztazích“ (Darwin 2007, str. 147).

Pro teorii evoluce nepředstavuje trvání nižších forem žádný problém, naopak tyto formy jsou jeho nevyhnutelnou součástí. Každopádně s námitkou o pozastaveném vývoji se nesetkával jenom Darwin, ale i naši vrstevníci si někdy položí podobnou otázku. Například z přílohy časopisu „*Science Times*“ (14. 3. 1995) se můžeme dočíst, že třeba takový William K. Stevens by uvítal, kdyby lidé přestali stávkovat a začali se už zase konečně pořádně vyvíjet, tak jak je jejich „úkolem“.

* V českém překladu je použit pojem „kladogram“. V současné době se tímto termínem označují stromy vytvořené pomocí kladistických metod, znázorňující rozložení apomorfí tj. evolučních novinek (Flegr 2005). Je to tedy pojem výstižný, ale Darwin svůj načrtnutý „strom“ takto určitě nenazval.



Obrázek IV: „Strom“ - rozbíhání znaků: (upraveno podle Darwin 2007, str. 136)

Za tisíc generací druh (A) vytvořil dvě celkem dobře vyhraněné variety, totiž a^1 a m^1 . Tyto variety budou zpravidla vystaveny stejným podmínkám, za kterých se jejich rodiče měnili, a jelikož je sklon k proměnlivosti sám o sobě dědičný, budou mít i ony sklon k proměnlivosti, a to zpravidla skoro stejným způsobem, jako se měnili jejich rodiče. Jestliže tyto variety budou dále proměnlivé, obvykle se v příštích tisících generací zachovají právě ty nejodlišnější z jejich odchylek. Například varieta a^1 dala vzniknout varietě a^2 , která se podle principu rozbíhání znaků liší od (A) více než a^1 . Vodorovné čáry představují postupná geologická období a všechny formy pod horní čarou (X) můžeme pokládat za vymřelé. Druh (A) dal po deseti tisících generací vzniknout třem formám: a^{10} , f^{10} a m^{10} , které se od sebe i od společných rodičů v různém stupni značně liší, neboť se ve svých znacích rozrůžňovaly po mnoho generací. Je také docela možné, jak ukazuje druh (E), že se organismy budou nepatrně uzpůsobovat ve vztahu k měnícím se životním podmínkám, a přece si po ohromnou dobu uchovávají stejné obecné znaky (E^{10}).

5. 9. PRINCIP ZVÝŠENÉHO POUŽÍVÁNÍ

Darwinovi bývá někdy přisuzováno, že v jistých částech své teorie podobně jako Lamarck připouští, že získané vlastnosti nebo znaky během života mohou být dědičné. Tato skutečnost bývá nejčastěji u Lamarcka uváděna na příkladu žirafy, respektive jejího krku, který se vyvinul do značné velikosti především díky neustálému natahování se pro výživnou potravu na větvích stromů. Darwin vznik dlouhého krku žirafy vysvětluje zvýšeným používáním všech prodloužených částí těla najednou a dědičností (Darwin 2007, str. 265). Je ale důležité si uvědomit, že Darwin se na dědičnost znaků díval mnohem prozíravějším způsobem. Potomci dědí znaky svých rodičů a v případě, že se u potomků daný znak neobjeví, je alespoň velká pravděpodobnost, že zdědí sklon k proměnlivosti daného znaku, který může být následujícím potomkům opět předán.

A jakou roli v této skutečnosti hraje zvýšené používání daného znaku? V případě, kdy se u konkrétního kopytníka objeví o něco delší krk, než mají ostatní a on začne této výhody využívat tím, že bude okusovat stromy mimo jiné i o něco výše než jeho vrstevníci, je pochopitelné, že mu zvýšený příděl potravy zvýší šanci na přežití i v zanechání potomků. A tak se působením přirozeného výběru může ona odchylka hromadit, až dá vzniknout nadstandardně dlouhému krku. Většinou ovšem žádné výhody nebývají zadarmo, ale pokud jsou pro žirafu výživné plody akácií dostatečnou odměnou za to, že se musí potýkat s problémem, jak se s tak vyčnívajícím krkem schovat nepříteli, je jasné, že vlivem přirozeného výběru bude onen znak korelován a zachováván*. V případě, že by daný kopytník své výhody delšího krku neuměl využít ve svůj prospěch, těžko tím získá nějakou výhodu. Bude spíše jen vystaven na odiv nepříteli, což mu v plození potomků (a předání onoho úžasného znaku) moc nepomůže.

Je tedy třeba rozlišovat Lamarckův pohled na zvýšené používání znaků vedoucí k jejich dědičnosti a Darwinův pohled na dědění znaků, jež jsou v důsledku jejich výhodného používání zachovávány.

„Všechny spontánní odchylky správným směrem tak budou zachovány, stejně jako všichni jedinci, kteří zdědí nejvíce účinků zvýšeného a prospěšného užívání jakékoliv části těla“ (Darwin 2007, str. 253).

5. 10. POHLAVNÍ SPOJOVÁNÍ HERMAFRODITŮ

Je obvyklé, že se organismy s oddělenými pohlavími pro každé plození spojí (výjimky potvrzují pravidlo). Ale Darwin hledal smysl toho, proč se i při množení hermafroditů někdy spojují dva jedinci? Není divu, že bez současné znalosti genetiky nemohl předložit žádné přesvědčivé důvody, které by vedly k objasnění onoho záhadného křížení. Ovšem je velice pozoruhodné, že po shromáždění velkého množství faktů a uskutečněných pokusech došel Darwin k závěru, že se žádný takový organismus nemůže oplodňovat sám po nekonečně mnoho generací, ale že je nezbytné občasné spojení s jiným jedincem třeba i po dlouhém období (ačkoli přiznává, že naprosto nic neví o smyslu tohoto zákona). Dále dokládá, že u živočichů i rostlin dává míšení mezi rozdílnými varietami či mezi jedinci stejné variety, ale jiné větve, potomkům vitalitu a plodnost, a naopak, úzké příbuzenské míšení vitalitu a plodnost snižuje (Darwin 2007, str. 119).

* V současné době se objevují názory, že dlouhý krk žirafy vznikl pravděpodobně pohlavním výběrem (Simmons & Scheepers 1996). Princip ovšem zůstává stejný. Zda žirafa svůj krk uměla využívat k získání potravy nebo partnera, je její věc.

Na přelomu 20. a 21. století se mezi vědci vedla podobná kuriózní debata na téma, zda má pohlavní rozmnožování jako takové omlazující účinek. Tentokrát se zmínění vědci nezabývali hermafroditními organismy, ale asexuálními jedinci, u kterých také byla prokázána jistá potřeba „párování“. Mnohé vědce zarážela skutečnost, že populace nálevníků, která sice měla dostatek potravy, ale nedostala možnost se sexuálně rozmnožovat, začala postupně snižovat svou vitalitu, tělesné rozměry a rychlost asexuálního rozmnožování. Teprve Graham Bell z McGillovy univerzity předložil jasné důkazy této podivuhodné skutečnosti. V prvocích, kteří se nemohli pohlavně množit, se totiž postupně hromadily zhoubné a neutrální mutace (tzv. efekt Müllerovy rohatky) a v momentě, kdy si jedinci dopřáli sex, se současně mohli zbavit chyb, které nashromáždilo jejich obzvlášť rychlé asexuální plození (Ridley 2007).

Nyní už se ale dostáváme k problematice a skutečnosti pohlavního výběru, kterou Darwin sice zmiňuje již v publikaci zabývající se přirozeným výběrem, ale mnohem více jeho vliv rozpracuje v knize „O původu člověka“ (Darwin 1871).

6.1. PŮVODNÍ VÝBĚR

„Původní výběr je založen na přednostech, které zvířatům určitého druhu před ostatními jedinci stejného druhu a vzhledu přináší v souvislosti s rozmnožováním“ (Darwin 2003, str. 19).

„Zvláštní rozdíl mezi pohlaví se pochopitelně odlišují reprodukční orgány samce a samice, ale i ostatní pohlavní znaky (kapitola 6. 2); související se samčím vzhledem (kapitola 6. 3) a samčím vzhledem (kapitola 6. 4). Mnoho z těchto znaků je spojeno s samčím vzhledem, včetně výměňů, křídel a kůže, které jsou často projevy na zvláštní, fyziologické (chemické) organizaci, jako jsou žlázy a pohlavní výběr.“

„Zvláštní rozdíl mezi pohlaví se pochopitelně odlišují reprodukční orgány samce a samice, ale i ostatní pohlavní znaky (kapitola 6. 2); související se samčím vzhledem (kapitola 6. 3) a samčím vzhledem (kapitola 6. 4). Mnoho z těchto znaků je spojeno s samčím vzhledem, včetně výměňů, křídel a kůže, které jsou často projevy na zvláštní, fyziologické (chemické) organizaci, jako jsou žlázy a pohlavní výběr.“

„Zvláštní rozdíl mezi pohlaví se pochopitelně odlišují reprodukční orgány samce a samice, ale i ostatní pohlavní znaky (kapitola 6. 2); související se samčím vzhledem (kapitola 6. 3) a samčím vzhledem (kapitola 6. 4). Mnoho z těchto znaků je spojeno s samčím vzhledem, včetně výměňů, křídel a kůže, které jsou často projevy na zvláštní, fyziologické (chemické) organizaci, jako jsou žlázy a pohlavní výběr.“

6. KNIHA – O POHLAVNÍM VÝBĚRU

Svazek knihy „O pohlavním výběru“ je v originále součástí knihy „O původu člověka“ („*The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*“), která byla vydána v roce 1871. Její první český překlad byl uskutečněn v roce 1970, ale v tomto vydání byla vynechána celá rozsáhlá část týkající se pohlavního výběru. A teprve v roce 2005 se prvního českého překladu onoho vynechaného svazku, s patřičnou předmluvou Stanislava Komárka, opět ujala Hana Marsault-Rejlková.

Je zajímavé, že toto atraktivní téma bylo dlouhou dobu přehlíženo a význam pohlavního výběru nebýval dostatečně doceněn, ačkoliv jsou jeho důsledky mnohdy velice obdivuhodné. Dokonce i Alfredu R. Wallaceovi nepřišel pohlavní výběr k chuti, jelikož Wallaceova koncepce přirozeného výběru byla zdůrazňována bojem o život, nikoli o nějakou kopulaci. A mimo jiné vliv pohlavního výběru dával poměrně velký prostor pro vznik znaků, které z hlediska boje o přežití nejenže nejsou k ničemu, ale dokonce mohou být na obtíž. Tato skutečnost nezapadala do jeho představy o dokonalém přizpůsobení všech organismů. A tak se dva významní vědci, Darwin a Wallace, kteří téměř ruku v ruce objasnili existenci přirozeného výběru, nakonec neshodli v těch nejzákladnějších teoretických otázkách (Gould 1988).

Jak již bylo zmíněno (kapitola 4.1), Darwin si byl vědom jakéhosi výběru vyplývajícího z důsledku pohlavního rozmnožování, ale teprve v později poupravených publikacích přiřazuje pohlavní výběr současně k výběru přirozenému, jenž zvyšuje biologickou fitness jedince právě počtem vlastních potomků.

6. 1. POHLAVNÍ VÝBĚR

„Pohlavní výběr závisí na přednostech, které zvýhodňují určitého jedince před ostatními jedinci stejného pohlaví a druhu pouze v souvislosti s rozmnožováním“ (Darwin 2005, str. 19).

Jedinci odděleného pohlaví se pochopitelně odlišují reprodukčními orgány samce a samice, tyto primární pohlavní znaky (kapitola 6. 2.) související se samotným aktem reprodukce jsou ovšem mnohdy provázány sekundárními pohlavními znaky (kapitola 6. 4.), jež ovlivňují reprodukci nepřímo a samotný akt usnadňují, vylepšují, iniciují a kdoví co ještě... Tyto znaky, které se často projeví na anatomii, fyziologii i chování organismů, jsou důsledkem pohlavního výběru.

„Existují mnohé orgány a instinkty, které musely vzniknout prostřednictvím pohlavního výběru, jako například prostředky k obraně a útočné zbraně, kterými samci odhánějí své rivaly a pomocí kterých s nimi bojují, dále odvaha a bojovnost samců, jejich rozmanité ozdoby, důmyslné orgány k vytváření vokální nebo instrumentální hudby a žlázy k vylučování zápachajících látek, z nichž většina slouží pouze k přilákání nebo vzrušení samice“ (Darwin 2005, str. 21).

Ale také již ze samotného principu odlišného způsobu života jedinců opačného pohlaví vyplývá, že se jedinci obou pohlaví liší v chování i stavbě těla pod vlivem přirozených adaptivních vlastností. Například samice, která musí vyživovat množství vajíček, potřebuje více potravy než samci, a proto si jí také musí opatřit pomocí nějakého zvláštního prostředku, kdežto samci velmi krátce žijících živočichů mohou postrádat orgány pro zajišťování potravy, jelikož je nepoužívají. Darwin zdůrazňuje, že je třeba rozlišovat tuto skutečnost pro správné pochopení důsledků pohlavního výběru.

6. 2. PRIMÁRNÍ POHLAVNÍ ZNAKY

Asi není třeba nějak více rozebírat orgány související se samotným aktem reprodukce, ale je zajímavou otázkou, zda pojem „primární“ omezit pouze na pohlavní žlázy jako takové. V momentě, kdy povolíme uzdu, se totiž můžeme setkávat s problémem, kam až primární pohlavní znaky sahají a kde už se jedná o znaky sekundární. Například zvláštní chápavé orgány a přívěsky samců, které jim pomáhají pevně držet samici během kopulace. Orgány tohoto typu se vyskytují v nekonečných variacích a plynule přecházejí jeden v druhý.

6. 3. MODIFIKACE SAMCŮ - VOLBA SAMIC

Jak je všeobecně známo, pokud se v živočišné říši jedinci obou pohlaví od sebe liší, jsou to většinou samci, kteří bývají více modifikováni, kdežto samice obvykle zůstávají podobné mládřatům vlastního druhu a jiným dospělým samicím stejné skupiny. Příčinou je patrně větší náruživost samců téměř všech živočišných druhů. Značná dychtivost samce nepřímo vede k tomu, že se u nich vyvíjejí sekundární pohlavní znaky mnohem častěji než u samic, a také iniciuje samce k vyhledávání a pronásledování partnerek. Samice zase zpravidla bývají ostýchavé, vyžadují, aby se jim samci dvořili, a často lze pozorovat, jak se snaží samcům uniknout. Ačkoli se může zdát, že samice jsou poměrně pasivní, obvykle jsou to právě ony, jež vykonávají nějakou volbu a přijímají ty samce, kterým vědomě dávají přednost před ostatními.

Darwin navozuje otázku, proč se samci mnoha tak odlišných tříd stali náruživějšími než samice, takže vyhledávají jedince druhého pohlaví a při námluvách hrají aktivnější roli. Kdyby se měli samci a samice vyhledávat navzájem, nebylo by to výhodné a znamenalo by to určitou ztrátu energie. Proč ale zrovna samci jsou těmi „aktivisty“? Dokonce i v případě krytosemenných rostlin jsou to právě pylová zrna, která musí být nějakým způsobem dopravena na bliznu. Co se týče nižších vodních živočichů s oddělenými pohlavími, trvale přisedlých na jednom místě, jsou to vždy samci, kteří svůj oplodňující prvek vysílají k samicím. Darwin poukazuje na to, že do jisté míry je tato skutečnost pochopitelná, jelikož jsou to právě samice, které musí spotřebovat mnoho organických látek kvůli tvoření vajíček a vydávají energii při péči o potomka, zatímco samci vynakládají energii na divoké zápasy s rivaly, hledání samic, vydávání různých zvuků, vylučování pachů atd.

V důsledku tohoto neustálého boje o partnerku si samci osvojili mnoho životních strategií, jak samici okouzlit respektive získat. Páv, jako lamač „dívčích“ srdcí, který se pomalu stává jakýmsi symbolem pohlavního výběru, zaujal strategii svůdce, kdežto jelen v roli rytíře vsadil spíše na bojovnost.

Ve 20. století, kdy geny většině vědců zamotaly hlavu, začalo se na volbu samic pohlížet ze dvou odlišných úhlů. A tento rozkol dal vzniknout dvou válčícím frakcím. Jejich teorie nelze označit všeobecně akceptovanými jmény, většinou se jim však říká „fisherovci“ a „stoupenci dobrých genů“. Fisherovci jsou ti z vědců, podle kterých pávice upřednostňuje krásné samce proto, aby svou dědičnou krásu předali vlastním synům. Nejkrásnější samci tak získají více samic. Podle stoupenců teorie dobrých genů si pávice vybírají krásné pávy z důvodu toho, že krása je potvrzením jiných genetických vlastností - odolnosti proti nemocem, zdraví, síly - a samice by tyto dobré geny rády předaly svým mládřatům.

Každý z uvedených táborů má pochopitelně pro svá tvrzení mnohé důkazy. Fisherovci uvádí, že nesmyslné ozdoby samců, které můžeme v přírodě tak často pozorovat, se mohou vyvinout jen proto, že samice si mezi samci vybírají a při svém výběru se řídí

mnohdy nesmyslnou, avšak aktuální módou. A tak samice někdy upřednostní jistého samce jen proto, že je zrovna v kurzu. Například slepička tetřívka křovinného se s největší pravděpodobností spáří s kohoutkem, který se právě spáril s jinou slepičkou. Zastánci teorie dobrých genů poukazují na skutečnost, že u mnohých druhů ptáků bývá preferována červená barva, ať už dlouhý lalok okolo kroceního zobáku nebo hřebínek na hlavě kohouta. A přitom právě intenzita červeného zbarvení tkání, v nichž se hromadí karotenoidy, je viditelným měřítkem napadení parazitů. Jsou to právě ony červené výčnělky, které budou na různých místech signalizovat jakési onemocnění. A tak právě z toho důvodů se u daných samic objevuje obdiv pro ony červené části, jelikož právě ty jim prozradí, jak to s daným samcem ve skutečnosti je. A stejně tak i na absurdní paví „ocas“ mohou samice pohlížet tak, že umí-li samec přežít i s takovou „překážkou“, je pravděpodobně velice odolný a schopný (Ridley 2007).

Snad jdou obě tvrzení ruku v ruce. Je pravda, že ženy mají často tendence vidět náznaky téměř za vším a většinou takové, které vidět chtějí, ale to ještě neznamená, že se za danými skutečnostmi něco skrývá. Uvidíme-li páva s poškozenými „ocasnými“ pery, kde je důkaz toho, že jeho soupeř nedopadl hůře? Můžeme na onoho páva koukat jako na hrdinu, který se nebál bojovat, nebo jako na poraženého jedince, jenž neubrání ani vlastní pera. A jaké geny v sobě tedy onen potenciální partner skrývá? Jestliže pohlavní výběr je „řízen“ vůlí a převážně volbou samic, tak možná právě mnohé absurdní struktury zdobící samce jsou důkazem toho, že často „ženy neví, co chtějí“.

6. 4. SEKUNDÁRNÍ POHLAVNÍ ZNAKY

„Sekundární pohlavní znaky vznikají prostřednictvím pohlavního výběru, který závisí na vůli, touze a volbě jedinců jednoho nebo druhého pohlaví“ (Darwin 2005, str. 76).

Je zajímavé, že na pozadí evoluce může stát i typ výběru, jenž je závislý na vůli. Každopádně je důležité si uvědomit, že tato vůle organismu a schopnost rozhodovat se je důsledkem intelektu, který je u jednotlivých organismů produktem přirozeného výběru.

Darwin uvádí, že sekundární pohlavní znaky se nevyvinuly u živočichů nižších tříd. Tato skutečnost je pochopitelná nejen proto, že jsou to převážně hermafroditní jedinci, ale především tito živočichové mají příliš nedokonalé smysly a nízké duševní schopnosti na to, aby navzájem dokázali ocenit svou krásu či jiné půvaby nebo aby mohli pociťovat rivalitu. Výjimky, které potvrzují (testují) pravidlo, samozřejmě existují. Samci některých endoparazitů se nepatrně barevně odlišují od samic, ale není prokazatelné, že by tento rozdíl byl důsledkem pohlavního výběru. Jak si ovšem můžeme všimnout, mnozí nižší živočichové (včetně hermafroditů) jsou mnohdy zdobení zářivými barvami nebo vkusným žíhovááním, například koráli, mořské sasanky, medúzy, ježovky a další. Ale pokud jedinci jednoho pohlaví nejsou mnohem zářivěji a nápadněji zbarvení, nebo je rozdílné zbarvení u každého pohlaví vysvětlitelné odlišným způsobem života, zřejmě se jedná spíše o adaptivní vlastnost způsobenou životními podmínkami podobně jako je tomu i v případě aposematického zbarvení.

Právě díky pohlavnímu výběru je život plný atraktivních, krásných a vzrušujících momentů, jež u každého jedince najdou své opodstatnění. A jelikož je pohlavní výběr mimo jiné řízen vůlí a volbou, často neustále dochází k odlišným a měnícím se vkusům samic, kdy sebemenší novinka u samce může sklidit velký úspěch.

Na velikosti záleží

Sekundárním pohlavním znakem může být celková velikost jedince. Nejspíš intuitivně očekáváme, že samci budou větší než samice. Tento aspekt je mnohdy splněn v souvislosti s určitou bojovností samců, jako je tomu například u ještěra rodu *Anolis* (*Anolis cristatellus*), u kterého se setkání dvou dospělých samců na jaře a počátkem léta zřídka kdy obejde bez potyčky. Ale i opačný efekt může ve světě najít uplatnění. Například u většiny hmyzu je samec menší a to proto, že se tak může vyvinout rychleji, a být včas připraven na vylíhnutí samic (kdo dřív přijde, ten dřív mele). Není to ovšem jenom velikost celého těla, která hraje roli. Samice ocení velikost i jednotlivých tělních částí. A právě z tohoto důvodu můžeme například na horní části lebky chameleona (*Furcifer bifidus*) najít dva velké pevné kostěné výstupky pokryté stejně jako zbytek hlavy šupinami. Některým samcům se jejich „esa“ objevují až v období páření. Samec slípky rohaté (*Gallicrex cinerea*) v době hnízdění zdobí svou hlavu velkým červeným výrůstkem. U samce lososa obecného (*Salmo salar*) se v období tření prodlužuje spodní čelist a chrupavčitý výběžek na jejím konci se stáčí směrem nahoru.

Bojovnost a odvaha

Samčí bojovnost a odvaha samicím imponuje, i když si to často nechtějí přiznat. V případě, že samec zrovna mnoho odvahy nepobral, je dobré mít alespoň dobré zbraně. A právě proto se samci mohou pyšnit čelistmi, špičáky, drápy, rohy, parohy a dalšími významnými částmi, které ve správný čas na správném místě využijí. Vidina potomstva je dostatečnou motivací za případnou újmu na zdraví. Ale na druhou stranu, ne vždy je vítěz „vítězem“. Například samice tetřeva hlušce (*Tetrao urogallus*) někdy utečou s mladým samcem, který se neodvážil vstoupit do ringu se staršími samci (když se dva perou...).

Smysl pro hudbu

Ze samčího hrdla často vychází vokální či instrumentální tóny nejrůznějších podob, a přestože jsou tyto zvuky mnohdy líbivé i člověku, rozhodně toto hudební vystoupení není směřováno naším uším. Tito ptačí hudebníci sází na umění a snaží se svou partnerku (popřípadě partnerky) okouzlit milostnými písněmi. Ale například i Gibon unka (*Hylobates agilis*) uplatňuje podobného principu a jeho pozoruhodná schopnost vyzpívat čistě celou oktávu, je pravděpodobně prostředkem k okouzlení - giboní samice samozřejmě. A podobně i samčí stridulační orgány u sarančat, kobylek a cvrčků mají neodolatelně lákající či vzrušující dopad na samice. Je pochopitelné, že živočichové své hlasové projevy užívají i k jiným účelům jako je vyjádření emocí, popřípadě zastrašení nepřítele či soka. Ale právě vliv pohlavního výběru mohl dát současným zvukovým prostředkům takovou rozmanitost a krásu.

Krása je všechno

Různé ozdoby jsou pro samce jistě velice důležité, neboť v některých případech existují na úkor schopnosti létat nebo běhat. Africkému lelku (*Macrodipteryx*) se v období páření jedna ruční letka vyvine ve velmi dlouhou stuhu a v důsledku toho létá samec v tomto období velice špatně. Dlouhý ocas a letky bažanta arguse (*Argusianus argus*) sice skrývají obdivuhodná oka a při správném nastavení světla ještě obdivuhodnější, ale právě díky nim se majitel stává snadnější kořistí kdejaké číhající kočkovité šelmy. A tak samci nejvкусněji a často neobvykle ozdobeni byli zvýhodněni nikoli v běžném boji o přežití, ale v soubojích se svými rivaly, a zanechali tak větší množství potomků, kteří zdědili jejich nově nabytou krásu. Taková investice se vyplatí.

Hříšný tanec aneb co je doma, to se počítá

Pohlavní výběr zasahuje svým vlivem do všech životních oblastí a strategií. A je logické, že právě u většiny vyšších ptáků se objevují různé ritualizované tance. Právě tehdy si totiž samice mohou pořádně prohlédnout to, co tolik vyžadují, a onoho nejdokonalejšího svůdce poctit vlastní přízní. Ale kromě ozdob samice ocení i praktické věci, jako je třeba pořádné zabezpečení pro vlastní potomky. Samec koljušky (*Gasterosteus leiurus*) plave jako „poblázněný rozkoší“, když si samice prohlíží hnízdo, které pro ni připravil. Krouží kolem ní a láká ji k nahromaděnému materiálu. Ale když samice vypadá, že by si onen prvotní zájem snad i rozmyslela, samec ji začne tlamičkou postrkovat a pokouší se ji do hnízda vtáhnout za ocas a boční trny.

Parfém lásky

Někteří živočichové vylučují ohromující pach výhradně jako ochranu (americký skunk budiž nám dobrým příkladem). Obě pohlaví rejska mají břišní pachové žlázy a funkce vylučovaného pachu je pravděpodobně také ochranná už jen z toho důvodu, že ptáci a šelmy tuto „pochoutku“ odmítají. Ale v momentě, kdy se pachové žlázy vyskytují pouze u samců anebo se u nich v době páření zásadně zvětšují, můžeme předpokládat, že je to důsledek pohlavního výběru a vyměšované pachy slouží pravděpodobně k přilákání samic. V případě, kdy se samec aktivně podílí na vyhledávání samice, může jeho „aroma“ pravděpodobně sloužit k vzrušení samic (tuto záležitost nesmíme posuzovat podle našeho vlastního vkusu). Kromě běžného pachu, který prostupuje celé tělo některých přezvýkavců, například pižmoně (*Bos moschatus*), používají mnozí jelenovití a antilopy v období říje pachové žlázy na různých částech těla, především na obličeji. Patří mezi ně i tak zvané slzné vaky neboli podoční žlázy (pohled z očí do očí - jak vzrušující).

6. 5. POČETNÍ POMĚR SAMCŮ A SAMIC

Podle Darwina by početní převaha samců byla pro působení pohlavního výběru nesmírně výhodná. Zkoumat početní poměr samců a samic při narození ve volné přírodě je poněkud komplikované. Darwin tedy nashromáždil značné množství těchto statistik u domestikovaných zvířat, ze kterých vyšlo najevo, že u většiny z nich se rodí jedinci obou pohlaví přibližně ve stejném počtu. Obecně se ale soudí, že jsou to většinou samci, kteří bývají při narození o málo početnější. Stejně tak i u lidí bývá počato mnohem více chlapců než dívek. Tato skutečnost je logická ze samotné podstaty genetického vybavení (což Darwin nemohl vědět - snad jen tiše předpokládat), jelikož právě spermie obsahující Y chromozom je díky jeho téměř polovičním rozměrům mnohem rychlejší, než spermie nesoucí X chromozom.

Jenomže z hlediska pohlavního výběru je zajímavý nejen poměr narozených pohlaví, ale i jejich počet v dospělosti. A u lidí bývá právě úmrtnost chlapců nejen během porodu, ale i v průběhu několika prvních let života značně vyšší. Také je třeba brát v potaz skutečnost, že právě samci některých druhů se navzájem zabíjejí při soubojích a také při svém dychtivém pátrání po samicích se často vystavují různým nebezpečím. Na druhou stranu mnohé samice například ptáků mohou být snadno zabity v hnízdě nebo při péči o potomky. Většinou tedy poměry samců a samic v dospělosti bývají danými okolnostmi kompenzovány.

Tato skutečnost se na první pohled zdá být samozřejmá. Koneckonců sexuální rozmnožování se neobejde bez párování. Rovnocenné množství zástupců obou pohlaví nutně vede k dokonalému spáření a tak je naplněn blažený darwinovský stav maximální rozmnožovací kapacity. Ovšem při hlubším zkoumání není tento fakt zdaleka tak jasný. Je-li maximální rozmnožovací kapacita tím nejlepším stavem pro všechny druhy, k čemu je

výhodný rovnoměrný počet samců a samic? Vždyť počet potomků je dán převážně počtem samic. Dobře víme, že jeden samec může „obšťastnit“ řadu partnerek. Budeme-li mít populaci například se stovkou jedinců, proč by v jejím složení nemohlo připadnout deset samců na devadesát samic? Vzniklé rozmnožovací schopnosti by dozajista převýšily rozmnožovací schopnosti takové populace, která by se držela poměru padesát ku padesáti. Populace druhů s početnějším zastoupením samic by svým svižnějším tempem rozmnožování měly zvítězit v každém evolučním závodě nad těmi populacemi druhů, v nichž by zůstalo zachováno stejné množství zástupců obou pohlaví. Z tohoto pohledu nám může připadat nelogické, že poměr samců a samic je u většiny druhů zachováván v poměru jedna ku jedné. Jenomže je důležité si uvědomit, že Darwinova teorie přirozeného výběru se vztahuje výlučně na boj o přežití a úspěch reprodukce u jednotlivců nikoli u celých populací či ekosystémů. A právě rovnost počtu samců a samic je v tomto případě nejideálnější (Gould 1988).

Darwin uvádí, že za daných okolností, kde živočichové žijí ve stádech nebo v hejnech, v nichž jsou samci v čele a celou skupinu tak brání, jako je tomu u severoamerických bizonů nebo některých paviánů, je myslitelné, že zde prostřednictvím přirozeného výběru vzniká tendence k plození poměrně vyššího počtu samců, neboť jedinci lépe bráněného stáda pravděpodobně zanechají více potomků. Na druhou stranu uvádí, že prostřednictvím přirozeného výběru nemůže u jedinců vzniknout jakýsi sklon plodit spíše samce než samice, jelikož daný jedinec by tímto nezískal například v boji o přežití jakoukoliv výhodu o nic více, než jedinec s opačným sklonem. Ale přesto v přírodě existují určití živočichové, například ryby a svíjonožci, u kterých je k oplodnění samice potřeba dvou nebo více samců, a v souladu s tím jsou samci těchto živočichů ve velké početní převaze. Přičemž tedy není známo, jak se u těchto živočichů sklon plodit více samců než samic objevil. Darwin uznává, že celá problematika je natolik složitá, že bude lepší ponechat její řešení na pozdější dobu.

Správný okamžik pravděpodobně nastal roku 1973, kdy se Robert Trivers spolu s Danem Willardem snažili zodpovědět otázku, kterou si lidé stále kladou: „Chlapec nebo holčička?“ (Trivers & Willard 1973) Trivers s Willardem si uvědomili, že obecný princip alokace pohlaví, jaký je znám například u ryb a hlístů, platí i pro živočichy, kteří své pohlaví nemohou změnit, zato pečují o mláďata. Předpověděli, že se u zvířat setkáme s mechanismy, jimiž mohou kontrolovat poměr pohlaví vlastních mláďat. Vše postavili na jakési soutěži, v níž vítězí ten, kdo má nejvíce vnoučat. A jelikož syn je ve srovnání s dcerou vysoce riziková investice, jež může, ale nemusí přinést bohatý zisk. Kvalitní matka poskytne svým potomkům mužského pohlaví dobré startovní podmínky, čímž zvyšuje šanci, že si po dosažení dospělosti vybudují harém (Ridley 2007). Statisticky vtipným zjištěním je, že dvaadvacet prezidentů Spojených států mělo celkem devadesát synů, ale jen jedenašedesát dcer. Tento značný výkyv v poměru pohlaví by mohla být náhoda, ale není jediným případem. Králové, aristokracie, a dokonce i bohatí američtí přistěhovalci pravidelně plodili potomky s mírně zvýšeným počtem synů (jaký to div vzhledem k obecně zvýšené porodnosti chlapců a stále zdokonalující se, i když finančně náročné zdravotní péči udržující na živu jedince, kteří by jindy neměli velké šance k přežití).

Tato teorie se zpočátku zdála příliš divoká a nepodložená, ale později se dočkala uznání a statisticky empirických důkazů. Přičemž nejzajímavější výsledky pocházejí z výzkumů, které braly v úvahu sociální postavení zvířat. Například vysoce postavené samice opic rodí častěji mláďata právě toho pohlaví, které zůstává s tlupou, a tak na ně mohou přenést své sociální postavení, které jim v mnoha případech zajistí úspěšnou reprodukci. Kdežto nízko postavené samice opic rodí častěji mláďata toho pohlaví, jež tlupu opouštějí, a tak mláďata neponesou cejch svého nízkého původu. Vysoko postavení vřešťani, paviáni a makakové mají tedy spíše dcery a vysoko postavení chápani syny (Hrdy 1987).

6. 6. PRINCIP POLYGAMIE

Ať už je poměr samců a samic sebelépe korelován a případně udržován v poměru jedna ku jedné, což se nám z hlediska působení pohlavního výběru může zdát poněkud nevýhodné, je zřejmé, že praktikování polygamie nám vychyluje poměr pohlavně se množících jedinců v neprospěch samců (popřípadě samic) a tedy k výraznějšímu boji o získání partnera. Snad už i samotná možnost polygamie otvírá pohlavnímu výběru příležitost „vyřadit se“ až k nedohledným končinám.

Polygamní jsou například mnozí savci a několik málo druhů ptáků, avšak mezi živočichy nižších tříd není pro polygamii důkaz. Tento fakt se dá pochopit ze skutečnosti, že pohlavní výběr je ovlivňován z velké části vůlí organismů a těžko by duševní schopnosti nižších živočichů stačily k tomu, aby samce vedly k shromažďování a střežení harému samic.

Darwin uvádí, že polygamie má značný vliv právě na sekundární pohlavní znaky, což podporuje názor, že početní převaha samců je výhodná pro působení pohlavního výběru. Například právě lev, jenž je jedinou polygamní šelmou, se může pyšnit výraznými mezipohlavními znaky. A podobné případy se objevují i u jiných živočišných druhů. Polygamní samci zástupců tetřevovitých, jako je třeba tetřev hlušec (*Tetrao urogallus*) a tetřívka (*Tetrao tetrix*), se od svých samic velice liší, zatímco mezi jedinci monogamních bělokurů rousných (*Lagopus lagopus*) existují jen nepatrné mezipohlavní rozdíly.

Za pozornost stojí i skutečnost, že během domestikace se snadno může vytratit instinkt pářit se s jedinou samicí. Divoké kachny jsou monogamní, zatímco kachna domácí je značně polygamní. Kanárové ve volné přírodě žijí v párech, ale chovatelé v Anglii úspěšně dávají jednoho samce do voliéry ke čtyřem nebo pěti samicím (obávám se, že i člověk se svým monogamním způsobem života by byl ve zmíněných podmínkách „úspěšný“). Ať už je to tedy vliv domestikace nebo čehokoliv jiného, potvrzuje se, že divoké monogamní druhy se mohou snadno stát, dočasně nebo trvale, polygamní.

6. 7. ÚSKALÍ POHLAVNÍHO ROZMNOŽOVÁNÍ

Pohlavní výběr je nezbytnou součástí pohlavního rozmnožování, které bylo pokládáno za logický, nevyhnutelný a rozumný způsob reprodukce. Načež v druhé polovině 20. století se náhle, skoro přes noc, objevil názor, že je téměř nemožné vysvětlit, proč se sexualita v evoluční historii vůbec objevila a proč už dávno zcela nevymizela. Jelikož, co si budeme povídat, sexuální rozmnožování s sebou nese tolik problémů a komplikací, že bychom si dokázali vymyslet i jednodušší způsob, jak plodit potomky. Proč jsou k počtu nezbytní dva jedinci? Proč ztrácet tolik energie hledáním pohlavního partnera, když mnohé druhy si na to stačí samy? Ale jak je možné, že právě pohlavně se množící jedinci (včetně člověka) se i vzhledem k těmto ztrátám stali tak početně úspěšní? Sex jako by náhle přestal mít smysl (v teoretickém slova smyslu samozřejmě). A sexualita se stala královnou evolučních problémů. Bylo zřejmé, že pohlavní rozmnožování nějakým způsobem souvisí s variabilitou genotypu, jež je právě díky pohlavní reprodukci dostatečně rozmanitý, ale žádný pohled na onu skutečnost nebyl dostatečně uspokojivý.

A tak se několik let pátralo po smyslu něčeho tak nesmyslného. Pro vznik sexuality bylo představeno několik klíčových konceptů, aby zase vzápětí mohly být zavrženy. Ale pak přišla na scénu „Červená královna“. Za objev této skutečnosti můžeme kromě Lewise Carrolla děkovat i Einsteinovi. Stejně jako Alenka v říši za zrcadlem poznala, že je odkázána utíkat jak nejrychleji dokáže jen proto, aby mohla zůstat na místě (Carroll 1871), Leigh M. Van Valen si uvědomil (Valen 1973), že podobně také v biologii se uplatňuje stejný princip relativního pokroku, kdy každý jedinec usiluje zůstat na scéně života.

Teorie Červené královny (Ridley 2007) se vztahuje na neustálý dynamický boj mezi kořistí a predátorem. A právě sexualita nemá podle teorie Červené královny nic společného s adaptacemi na neživé prostředí. Netýká se mohutnějších těl, krycího zbarvení, tolerance k chladu či lepších křídel. Existuje kvůli boji s mnohem vážnějším nepřítelem, který nikdy nepřestane útočit. A ať se nám to líbí nebo ne, za sexuální rozmnožování můžeme být vděční parazitům a dalším jiným škůdcům. Kvůli jejich neustálým útokům (a asexuálně rychlejší reprodukci) bylo v historii evoluce výhodné ponechávat zbraň v podobě genové variability, která umožňuje sice menší počet potomků, ale zato odolnějších vůči parazitickým hrátkám.

První zmínka o teorii Červené královny pochází z roku 1974, kdy ji poprvé uvedl americký ekolog a evoluční biolog John Maynard Smith. V roce 1974 vydal knihu *Evolution and the Theory of Games*, kde se zabýval teorií her a její aplikací na evoluční biologii. V knize se objevily i kapitoly o teorii Červené královny, která se zabývá dynamikou bojů mezi kořistí a predátorem. Smith a Maynard Smith se zabývali teorií her a její aplikací na evoluční biologii. V knize se objevily i kapitoly o teorii Červené královny, která se zabývá dynamikou bojů mezi kořistí a predátorem.

Ačkoli si Darwin po mnoho let nepřipouštěl poměrně zřejmou a přímou roli člověka, neměl v myšlence člověka na mysli jen jako jednoho z mnoha druhů, ale jako toho, kdo má největší vliv na ostatní druhy. Připouštěl, že člověk má vliv na ostatní druhy, ale ne jako jeden z mnoha druhů, ale jako ten, kdo má největší vliv na ostatní druhy. Připouštěl, že člověk má vliv na ostatní druhy, ale ne jako jeden z mnoha druhů, ale jako ten, kdo má největší vliv na ostatní druhy.

Ale vzhledem k tomu, že většina přírodních vědců se domnívala, že druhy jsou nezměnné, Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní. Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní. Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní. Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní.

Darwin však svou knihu *O druhu* napsal v době, kdy byla většina vědců přesvědčena, že druhy jsou nezměnné. Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní. Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní. Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní. Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní.

V následující době, kdy Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní, Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní. Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní. Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní. Darwinova teorie byla považována za velmi kontroverzní.

7. KNIHA – O PŮVODU ČLOVĚKA

Druhá nejslavnější Darwinova kniha „O původu člověka“ („*The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*“) vyšla v roce 1871 a dalšího dotisku se dočkala již v roce 1874. Darwin zde provedl několik podstatných úprav, kdy využil všech námitek, které mu připadaly opodstatněné. Dále je v tomto druhém vydání začleněno pozorování (respektive výsledky pozorování) profesora Huxleyho, týkající se povahy rozdílů mezi mozkem člověka a mozkem ostatních primátů. V české verzi je tato publikace rozdělena do dvou svazků. Zvláště vyšly kapitoly věnované zvířatům („O pohlavním výběru“ Darwin 2005) a kapitoly věnované lidem, jenž byly českým překladem poprvé poctěny v roce 1970 (kapitoly o pohlavním výběru u zvířat byly tehdy vynechány). Nového českého překladu v roce 2006 se „pro změnu“ ujala Hana Marsault-Rejklová, která podle vydání z roku 1874 (konkrétně podle reprintu tohoto vydání z roku 1901) zrevidovala tehdejší český překlad. A i zde Stanislav Komárek obohatil český překlad vlastní předmluvou. V tomto svazku je rovněž zařazen Darwinův obsáhlý poznámkový aparát (v prvním českém vydání zcela vynechaný), a vložený Huxleyho esej o podobnosti mozku člověka s ostatními primáty.

Ačkoli si Darwin po mnoho let sepisoval poznámky o vzniku a původu člověka, neměl v úmyslu cokoli na toto téma zveřejnit, respektive lít vodu na mlýn těm, co pěstovali předsudky vůči jeho názorům. Považoval za zcela dostačující ukázat v prvním vydání „O původu druhů“ (Darwin 1859), že tímto dílem by mohlo být vrženo světlo na vznik člověka a jeho historii. Ze samotných principů přirozeného výběru totiž plyne, že stejná pravidla se vztahují i na lidstvo. Kdyby někdo chtěl dojít k jakémukoliv obecně platnému závěru o tom, jak se člověk objevil na Zemi, a přitom by ho nezahrnul mezi ostatní živé bytosti, tak v podstatě nepochopil, o čem to celé bylo, respektive je.

Ale vzhledem k tomu, že většina přírodovědců začala uznávat, že druhy jsou modifikovanými potomky jiných druhů a postupně se k tomuto názoru, jak už to tak bývá, přidávala i laická veřejnost, rozhodl se Darwin uspořádat své poznámky a aplikovat své úvahy i pozorování na jeden konkrétní druh - člověka.

Přesto však právě tato kniha vyvolala nejbouřlivější veřejnou diskuzi. Darwin to ostatně tušil, a proto nešetřil informacemi seriózních přírodovědců a následnými odkazy na další vědecké publikace. Celá situace byla v této době komplikovaná tím, že zatímco u jiných živočišných skupin už tehdejší paleontologie mohla dodat množství důkazního materiálu ve prospěch jakéhosi vývoje druhů, o fosilních formách člověka se tehdy prakticky téměř nic nevědělo. Je obdivuhodné, že navzdory těmto okolnostem se Darwin pustil do zveřejnění takové knihy a držel se skutečně pouze vědecky prokazatelných skutečností (na rozdíl od vědců 20. století, kteří co nenašli, to vyrobili, a dopustili se tak faux pas sami proti sobě).

V následující části této kapitoly budou přiblíženy Darwinovy ústřední myšlenky vztahující se k původu člověka. Darwin v této knize pochopitelně nepřichází s novými mechanismy, kterými by bylo možné vysvětlit vznik člověka, ale naopak poukazuje na skutečnost, že člověk je výsledkem stejných obecných příčin a řídí se stejnými obecnými pravidly jako v případě jiných organismů. Po Darwinově smrti se stále objevovaly odlišné pohledy na to, jaké důležité změny a interakce musely během života organismů nastat, že se člověk stal člověkem, respektive, že se vyvinul tak, jak se vyvinul. Mnohé závěry bývaly oblečeny do kabátku Darwinových názorů jen proto, aby se jim dostalo širokého uznání, a přitom se mnohdy jednalo pouze o Darwinovy vedlejší úvahy, které se ovšem vědcům právě hodily do krámu (Foley 1998).

7. 1. STOPY ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU U ČLOVĚKA

Je všeobecně známo, že člověk je vytvořen podle stejného obecného typu či vzoru jako ostatní savci. Všechny kosti jeho kostry lze porovnat s odpovídajícími kostmi opice, netopýra či tuleně a podobně je tomu i s jeho svaly, nervy, cévami, vnitřnostmi a platí to dokonce i o mozku. Pro značný fakt blízké příbuznosti jejich tkání a krve nepotřebujeme ani srovnání pod tím nejdokonalejším mikroskopem. Prokazatelným důkazem této skutečnosti je samo o sobě to, že člověk a „nižší živočichové“ si mohou vzájemně předávat různé nemoci, například vzteklinu, neštovice či cholery. Například opice mirikina Azarova (*Aotus azarai*) je náchylná k plicnímu kataru i s jeho obvyklými příznaky, také se u nich objevuje mrtvice, záněty střev, šedý zákal a horečky, přičemž léky mají na mnohé opice často stejné účinky jako na nás.

Celý průběh té vůbec nejdůležitější funkce, tedy reprodukce druhu, je u všech savců nápadně stejný, počínaje prvním dvořením samce až po narození a krmení mláďat. Mláďata opic jsou po narození téměř stejně bezmocná jako naši novorozenci. Darwin uvádí, že někteří autoři považují za jeden z nejvýznamnějších rozdílů mezi člověkem a ostatními živočichy skutečnost, že lidské mládě dospívá mnohem později než mláďata všech ostatních živočichů. Dále ovšem konstatuje, že vezmeme-li v úvahu lidské rasy, které žijí v tropických oblastech, není rozdíl již tak veliký, neboť orangutan dospívá teprve mezi desátým až patnáctým rokem. Každopádně v dnešní době se na základě rozborů fosilních zubů objevují důkazy, že z hlediska anatomie se u homininů období dětství opravdu prodlužovalo v porovnání s ostatními hominidy a tento aspekt prodloužené preadultní ontogeneze, zejména prodloužení dětství a puberty měl zcela nepochybně velký význam pro formování sociální organizace, jež hrála v historii evoluce člověka významnou roli (Vančata 2007).

7. 2. RUDIMENTY – PRINCIP OBECNÉHO ŠETŘENÍ

Vysvětlení výskytu zakrnělých orgánů, které jsou v celé přírodě neobvykle zastoupené, podává Darwin již v knize „O vzniku druhů přírodním výběrem“ (Darwin 2007, str. 506-512). Poukazuje na skutečnost, že přes všechna krkolomná vysvětlení, jež byla do té doby v přírodovědných časopisech uváděna, je původ zakrnělých orgánů z hlediska postupného vývoje uzpůsobením poměrně jednoduchý a logický. Jelikož zakrnělé orgány zjevně poukazují na svůj původ a význam v dávné minulosti jednotlivých druhů.

Snad každý vyšší živočich má nějakou část těla v rudimentárním stavu, a ani člověk není v tomto směru výjimkou. Hlavními důvody, proč některé orgány zanikají, jsou podle Darwina jednak dědičnost a jednak skutečnost, že daný orgán zůstává nevyužit právě v tom období života, kdy by měl být nejvíce používán (zejména v dospělosti). Termín „neužívání“ se však nevztahuje pouze na sníženou činnost svalstva, ale rozumí se jím i zmenšený přívod krve do dané části těla nebo orgánu. Přičemž k zakrnění některých částí těla může také někdy dojít pouze u jedinců jednoho pohlaví.

Procesu postupného zakrňování pravděpodobně často napomohou dva principy, kompenzace a ekonomie (hospodaření) růstu. Není tím hned myšleno, že v důsledku zvětšování mozku se nám automaticky budou zmenšovat dolní končetiny, ale na druhou stranu třeba obličejová část vzala na základě této skutečnosti za své (ještě že tak). Každopádně je velice složité rozlišit mezi účinkem toho, že se na jedné straně nějaká část vyvine na základě přirozeného výběru a druhá přilehlá část se zmenší ze stejné příčiny nebo jejím neužíváním. A na druhé straně odlišit skutečné odnímání živin z jedné části následkem přílišného růstu jiné přilehlé části, například u domácího skotu by bylo velice obtížné vyšlechtit krávu, která by dávala hodně mléka a zároveň by rychle tloustla. A stejně tak

odrůdy košťálové zeleniny nedávají hojné a výživné listy a zároveň velkou úrodu olejnatých semen. Darwin zmiňuje, že některé z případů kompenzace a jiné skutečnosti můžeme zahrnout do daleko obecnějšího principu, že se totiž přirozený výběr neustále snaží v každé části organismu ušetřit. Stane-li se za změněných životních podmínek nějaký dříve užitečný orgán méně užitečným, bude každé jeho zmenšení, i když sebenepatrnější, podpořeno přirozeným výběrem, neboť jedinci prospěje, nebude-li plýtvat živinami na budování neužitečného orgánu (Darwin 2007). Darwin upozorňuje, že rudimentární orgány musíme odlišovat od těch, které nově vznikají, i když v některých případech toto rozlišení vůbec není snadné.

Rudimentární orgány jsou buď naprosto nepotřebné, jako například horní řezáky přežvýkavců, které se nikdy neprořežou dásněmi, nebo prsní žlázy samců savců (i když v některých případech mají prsní žlázy samce tendence se naprosto bezúčelně probudit ke svému „účelu“), anebo jsou pro své nositele užitečné tak málo, že lze stěží předpokládat, že se vyvinuly za současných podmínek a spíše spějí k zániku.

Darwin uvádí mnoho příkladů, kdy se u člověka nebo jen jisté skupiny lidí vyskytují rudimentální orgány. A mezitím, co mnozí lidé nechtěli o rudimentech ani slyšet, Darwin se proslavil zevrubným popisem a výkladem hrbolku na jejich ušních boltcích, jež jsou pozůstatky po špičkách dříve vztyčených a zašpičatělých boltců. A takových zajímavých struktur, z kterých nejsme zrovna dvakrát moudří (včetně našich posledních stoliček), a jež postupně ztratily anebo ztrácejí svou původní funkci, skrýváme na svém těle (i uvnitř těla) mnoho.

7. 3. PRINCIP REVERZE

Darwin konstatuje, že v případě kdy některý orgán ustrne ve vývoji, ale pokračuje dále ve svém růstu, tak velice připomíná odpovídající orgán dospělých jedinců některého „nižšího živočicha“, a to lze v určitém ohledu považovat za případ reverze. Je pozoruhodné, že se i kdejaká anomálie stává potvrzujícím vědeckým faktem pro společný původ člověka s fylogeneticky nižšími živočichy. A je pravda, že různé odchylky od normálu se, u nás „pánů dokonalých“ vyskytují, v poměrně pozhledném množství. Například ve struktuře svalů dochází ve vývoji k mnohým rozdílům, kdy se pak lidské svaly velmi podobají běžným svalům lidoopů. A to, že různých podobností s lidoopy máme plné zuby, ukazuje i skutečnost nápadně vyvinutých špičáků, které se u člověka občas objevují v abnormální velikosti.

„Je zcela neuvěřitelné, že by se nějaký člověk mohl pouhým dílem náhody velice podobat určitým lidoopům dokonce sedmi svými svaly, aniž by mezi lidoopy a člověkem nebyla žádná genetická souvislost“ (Darwin 2006, str. 58).*

Darwin poznamenává, že právě díky rudimentům, které se u člověka ještě zachovaly, i díky vlastnostem, jenž se u něj principem reverze znovu projevují a také s přispěním morfologie a embryologie současné lidské podoby, lze částečně rekonstruovat tělesnou stavbu našich dávných předků. A podobný princip můžeme pochopitelně aplikovat i na další současně žijící organismy, přičemž se nesmíme dopustit omylu a pohlížet na tyto dnešní živočichy z jakékoli níže organizované skupiny jako na dokonalé představitele jejich dřívějších „nedokonalých“ předků. Neboť vývoj organismů není proces spějící k jakési dokonalosti, je to nevyhnutelná součást života, jež je důsledkem neustálého přizpůsobování současným podmínkám.

* Je zcela neuvěřitelné, že by Darwin v tomto slova smyslu použil pojem „genetická“ souvislost, jelikož v době, kdy psal tuto knihu, Mendelovy zákony ležely v zapomnění. Genetickou souvislost v tomto pojetí mohli vidět spíše Hana Marsault-Rejlková a Stanislav Komárek.

7. 4. ROZUMOVÉ SCHOPNOSTI

Dnešní člověk je tím nejmocnějším živočichem, který se kdy objevil na této planetě. Rozšířil se mnohem více než jakákoli vysoce organizovaná bytost a všichni ostatní živočichové před ním ustupují do pozadí. Za tuto nesmírnou převahu vděčí člověk nesporně svým rozumovým schopnostem a svému společenskému způsobu života. Darwin zmiňuje, že různé objevy a vynálezy, které zaručily člověku už na jeho nejnižším stádiu vývoje výlučné postavení, jsou přímým důsledkem jeho rozvinutých pozorovacích schopností (podle sebe soudím tebe), paměti, zvědavosti, představivosti a inteligence. Samozřejmě se nesmí podceňovat ani význam lidské tělesné stavby, díky které byly mnohé rozumové schopnosti umožněny. Vrhout kámen umí kdejaký živočich, ale trefit cíl vyžaduje nejvyšší dokonalost v souhře svalů ruky, paže, ramene i výborný hmat. A pokud chce člověk něčeho dosáhnout, měl by stát pevně na nohou, což také vyžaduje souhru četných svalů. Takže jak se „člověk“ postupně stavěl na zadní, nenechával horní končetiny ležet ladem, ale měl najednou plné ruce práce.

„Člověk by nikdy nebyl získal své dominantní postavení ve světě, kdyby nedovedl používat své obdivuhodné přizpůsobené ruce, provádějící všechno podle jeho vůle“ (Darwin 2006, str. 67).

Darwin zdůrazňuje, že ruce a paže by těžko mohly dospět k takové dokonalosti, aby si vyráběly zbraně nebo vrhaly kameny a oštěpy na přesný cíl, pokud by byly trvale užívány k chůzi a nesly by zároveň celou váhu těla nebo pokud by byly zvláště uzpůsobeny k šplhání na stromech, jak tomu je například u gibbonů. Při tak drsném používání by se otupil hmat, na jehož jemnosti nejvíce záleží.

Skutečnost, že velikost mozku člověka úzce souvisí s vývojem jeho intelektuálních schopností, je sice v mnohých případech potvrzena srovnáváním lebek dávných a současných lidí, ale na druhou stranu Darwin nepředpokládá, že by se rozdíl v rozumových schopnostech jakýchkoliv dvou zvířat nebo dvou lidí daly přesně vyjádřit kubickým obsahem jejich lebek. Tento názor je v současné době jakoby znovu nalezen, jelikož se potvrdilo, že kvantitativní zvětšování mozku nebylo primárním faktorem hominizace. Daleko důležitější byla podle všeho jeho funkční restrukturalizace a například ve srovnání se šimpanzi, změněný způsob využívání mozku (Vančata 2007). Je tedy zřejmé, že ojedinělé rozumové schopnosti jdou ruku v ruce se zlepšenou strukturalizací mozku.

7. 5. DUŠEVNÍ SCHOPNOSTI

Člověk se od ostatních živočichů značně liší svými duševními schopnostmi. Mnozí lidé namítají, že právě v této oblasti duševních schopností není možné vysvětlit stopy živočišného původu. Darwin ovšem poukazuje na fakta, že ať je rozdíl v myšlení člověka a zvířat sebevětší, nespočívá v podstatě, ale ve stupni vývoje. Pocity, dojmy, láska, paměť, pozornost, zvědavost, napodobování, ovládání řeči, úsudek a další podobné schopnosti, jimiž se pyšní člověk, se mohou v počáteční, a dokonce i ve značně vyvinuté podobě objevit i u nižších živočichů.

Vychovat a zachovat

Přestože někteří lidé považují výchovu za specificky lidskou záležitost, je zřejmé, že i o mnohých zvířatech můžeme říci, že svá mláďata vychovávají. Například kočka přináší koťatům živou myš a dává jim tak dostatečnou možnost rozvíjet své kočičí povinnosti a schopnosti. Také byl pozorován případ, kdy sokolové zacvičovali svá mláďata v postřehu a v odhadu vzdálenosti tím, že jim nejdříve pouštěli z výšky mrtvou myš nebo mrtvého vrabce a následně jim přinášeli živé ptáky. Jako příklad toho, že někdy je k výchově třeba i rázná ruka, nám mohou posloužit etiopští paviáni. Když pustoší nějakou zahradu, všichni tiše

následují svého vůdce, a pokud nějaký neopatrný mladý pavián způsobí hluk, dostane od ostatních pohlavek, aby se naučil obezřetnosti a poslušnosti (popřípadě, aby pochopil, že pustošení se provádí potichu).

Následuj instinkt...

Často je velmi obtížné rozlišit myšlení od instinktivní činnosti. Pouze podle okolností, za nichž probíhá jakákoliv činnost, můžeme posoudit, je-li jedinec veden instinktem, rozumem nebo pouhou asociací myšlenek, což je princip úzce spjatý s myšlením. Pozoruhodným případem je například štika, která se neustále pouštěla střemhlav proti sklu ve snaze chytit sousední ryby. Po třech měsících „pochopila“, že tudy cesta nevede a naučila se opatrnosti. Když bylo dělicí sklo z akvária odstraněno, už nikdy tyto ryby nenapadala, ačkoliv jiné, které byly do akvária vpuštěny později, s chutí požírala. Kdežto opicím někdy stačí jediný bolestivý nebo i jen nepříjemný dojem, aby se z něho dané zvíře poučilo a již nikdy činnost k němu vedoucí neopakovalo.

Přířkneme-li rozdíl mezi opicí a štikou pouze síle a vytrvalosti asociačních schopností, můžeme tvrdit, že v případě rozdílu mezi člověkem a zvířetem by šlo o myšlení podstatně jiné povahy? Když se mnohá zvířata snaží úmyslně rozproudit vodu, aby si mohla přiblížit plovoucí předmět (nejlépe potravu), zřejmě netuší a ani jim na tom nezáleží, na základě jakého zákona je vyvoláván onen pohyb, a přece dosahují žádoucího cíle. Mezi takovým zvířetem a člověkem je pak rozdíl v tom, že my lidé dokážeme postřehnout mnohem více okolností a podmínek a na základě mnohem kratší zkušenosti pochopíme jejich vzájemné souvislosti, což má pro nás obrovský význam.

Soustřed' se!

Velice důležitou podmínkou pro vývoj lidské inteligence je soustředěnost. Tuto schopnost ovšem vykazují i mnohá zvířata. Například šelma, která číhá na svou kořist, připravena se na ni ve správný moment vrhnout. Zvířata jsou do své činnosti někdy tak zabraná, že se k nim lze snadno přiblížit (to jim samozřejmě není zrovna ku prospěchu). Schopnost soustředěnosti je každopádně u mnohých zvířat (podobně jako u člověka) velice proměnlivá. Tuto skutečnost může potvrdit většina lidí, jež se snaží zvířata ochočit. Jestliže jedince chceme něčemu naučit a on se snadno rozptýlí, třeba jen mouchou na stěně, je s ním velice těžké porízení. Ovšem zvíře, které nás pozorně sleduje, lze vycvičit mnohem snáz.

Sebeuvědomění - smysl existence

Pravděpodobně můžeme připustit, že žádné zvíře nemá vědomí sebe sama, rozumíme-li tím, že nepřemýšlí o takových otázkách, jako odkud pochází nebo kam spěje, co je život, smrt atd. Ale jak si můžeme být jisti, že pes nepřemýšlí o radostech a strastech, které prožil při lovu? A to už by přece mohl být určitý stupeň sebeuvědomění. Určit hranici toho, kdo je a není schopen nějakým způsobem přemýšlet o smyslu života, je velice obtížné a nemůžeme vyloučit, že by se i případné nesmyslné zvažování mohlo postupně rozvíjet k následnému tázání se po smyslu vlastní existence. Jestliže všeobecně uznáme, že živočichové mají paměť, schopnost soustředění, myšlenkové asociace i určitou představivost a rozum, není pak zcela nepravděpodobné, že tyto schopnosti, které se u různých živočichů velmi liší, mohou být zdokonalovány a vývojem i kombinací jednodušších schopností se tak vytváří schopnosti složitější, jako jsou vyšší formy abstrakce, sebeuvědomění atd.

(Ne)mlčeti zlato!

Schopnost mluvit je považována za jeden z nejvýznamnějších rozdílů mezi člověkem a zvířaty. Rozhodně ale člověk není jediný živočich, který užívá jakési „řeči“ k tomu, aby vyjádřil, co probíhá v jeho mysli nebo zda více či méně rozumí tomu, co vyjadřují jiní. To, že člověk mnohdy rozumí mimice a gestikulaci opic, je samo o sobě důkazem toho, že tyto

výrazy mají u zvířat jistá pravidla. Velice pozoruhodná je skutečnost, že pes se za dobu své domestikace naučil štěkat přinejmenším čtyřmi nebo pěti různými způsoby. Můžeme u něj například pozorovat (spíše poslouchat) štěkot dychtivý, bručivý nebo radostný. A i když je štěkání zcela nový zvukový projev, dá se předpokládat, že již divocí prapředci psa vyjadřovali své emoce nejrůznějšími zvuky.

Člověku je nicméně vlastní soustavné užívání artikulované řeči, avšak někdy ji obohacuje neartikulovanými výkřiky, podobnými spíše „nižším živočichům“, a napomáhá si také gesty a pohyby obličejových svalů. To platí zejména při prožívání těch nejjednodušších a nejintenzivnějších pocitů, které jsou jen nepatrně spjaty s naší vyšší inteligencí. Výkřiky bolesti, strachu, překvapení i mumlání matky k milovanému dítěti, spolu s pohyby, které onen „řečnický projev“ provází, jsou výmluvnější více než jakákoliv slova. Řeč jako taková rozhodně nepatří k pravým instinktům, neboť každé řeči se člověk musí nejprve naučit, ale to, že sklon k řeči je instinktivní záležitostí, může být zřejmé už ze žvatlání našich dětí. Člověk se od ostatních živočichů liší výhradně svou téměř nekonečně velkou schopností spojovat nejrůznější zvuky a myšlenky, což je zřejmě důsledkem vysokého vývojového stupně jeho duševních schopností.

Víra v boha, kdo koho vlastně učinil?

Víra v neviditelné či nadpřirozené síly se zřejmě vyskytuje u všech více či méně civilizovaných lidí, ovšem nemá nic společného s mnohem závažnějším tématem, totiž s otázkou existence Stvořitele, na kterou kladně odpověděli někteří z největších myslitelů všech dob. Není ale obtížné pochopit, jak taková víra vznikla. Jakmile se totiž alespoň částečně vyvinuly nejvýznamnější schopnosti, představivost, údiv, zvědavost a spolu s nimi také určitá schopnost úsudku, člověk přirozeně zatoužil pochopit, co se kolem něj děje, a patrně začal i zběžně uvažovat o své vlastní existenci. Musel si najít nějaké vysvětlení fenoménu života a hypotéza, která ho zřejmě napadla, byla ta, že všechno dění v přírodě mají na svědomí duchové, kteří sídlí ve zvířatech, rostlinách i přírodních živlech. Také sny mohly být prvním podnětem k představám o nadpřirozených silách, a nezdá se to být úplně mylná úvaha, neboť lidé nemuseli vždy jasně odlišovat subjektivní a objektivní dojmy (to se mi snad jenom zdá). Víra v nadpřirozené síly mohla tak snadno přejít ve víru v několik bohů (nejlépe takových, jež odpovídají našim představám) a následně i ve víru v jednoho Boha (nejlépe za hranicemi našich představ).

7. 6. MORÁLNÍ VLASTNOSTI - PRINCIP SPOLEČENSKÉHO ŽIVOTA

Darwin zmiňuje, že ze všech rozdílů mezi člověkem a ostatními živočichy je zdaleka nejdůležitější smysl pro morálku či svědomí. Tento smysl právem stojí nad všemi ostatními zásadami lidského jednání a nejvýstižněji ho lze vyjádřit slovním spojením „mělo by se“. Přestože se tomuto významnému tématu věnovalo mnoho autorů, Darwin byl první, kdo se morálními hodnotami zajímal převážně z hlediska přírodních věd. A na základě toho se pokusil určit, jak dalece může studium „nižších živočichů“ objasnit jednu z nejvyšších psychických vlastností člověka. Každý jistě uzná, že člověk je tvor společenský, je to vidět na tom, jak nerad je sám a jak touží po společnosti třeba i mimo rámec vlastní rodiny. A přestože mezi sebou mnohé kmeny i národy neustále vedou války, skutečnost o společenském postavení člověka se tím nemění, jelikož společenské instinkty se nikdy nevztahují na všechny jedince téhož druhu.

Smysl pro morálku, čili svědomí, je s největší pravděpodobností nevyhnutelným důsledkem silných společenských instinktů. Neboť právě ty vyvolávají u živočichů radost ze společnosti jeho druhů a vedou ho k tomu, že s nimi určitým způsobem soucítí a prokazuje jim různé služby. U vyšších společenských živočichů se pak může morálka instinktivně

projevovat pouze přáním a ochotou pomoci svým druhům v obecném slova smyslu. A jakmile se rozumové schopnosti vyvinou na určitý vysoký stupeň, mozkem každého jedince ustavičně procházejí obrazy všech dávných činů i motivů a v případě onoho nenaplněného společenského instinktu se nutně vyvolává pocit neuspokojení či dokonce neštěstí. Rozhodně ovšem nelze tvrdit, že kterýkoliv zcela společenský živočich, jehož rozumové schopnosti by se projevíly a rozvinuly do takové míry jako u člověka, by nutně dosáhl úplně stejného smyslu pro morálku. Podobně jako mají různá zvířata odlišný smysl pro krásu (viz kapitola 6. 4.), tak by mohli mít i rozdílný smysl pro vnímání dobra a zla.

Zvířata si navzájem prokazují významné služby. Například vlci loví v celých tlupách a jeden druhému pomáhají dopadnout oběť. Paviáni pláštíkovi (*Papio hamadryas*) převracejí kameny, aby pod nimi našli hmyz, ale když narazí na nějaký větší balvan, pak se ho chopí všichni, kteří jsou kolem, a o kořist se rozdělí. Společenská zvířata se navzájem i chrání. Hrozí-li severoamerickým bizonům nebezpečí, zaženou býci své samice i telata doprostřed stáda a sami zůstávají na okraji, aby je bránili. Často je těžké rozeznat, mají-li zvířata soucit s utrpením jiných zvířat téhož druhu. Kdo může totiž říct, co cítí třeba krávy, když se shluknou a upřeně se dívají na svou umírající nebo mrtvou družku? Ovšem někdy zvířata nemají takový soucit, často vyženou zraněné zvíře ze stáda nebo ho dobijí či úplně uštvou. Jenomže na druhou stranu, co když jsou tato zvířata vedena instinktem nebo i rozumem k tomu, aby vyloučila ze svého stáda raněné jedince, jinak by je mohla pronásledovat nějaká šelma. Celkem analogicky by se mohlo chápat i jednání severoamerických indiánů, kteří ponechávají své zesláblé druhy, aby zašli někde v pustině.

Je jasné, že každý může s lehkým svědomím uspokojit své tužby, pokud se nedostávají do rozporu s jeho společenskými instinkty. Ale v momentě, kdy člověk upřednostní vlastní pohnutky na úkor morálky založené na společenských instinktech a související s blahem ostatních, tak kromě toho, že je hned oheň na střeše, sám cítí výčitky, lítost či zahanbení, které plynou téměř výhradně s míněním ostatních. Následkem toho se pevně (nebo méně pevně) rozhoduje, že bude v budoucnu jednat jinak, a to již můžeme nazvat svědomím, neboť svědomí se ohlíží do minulosti a slouží jako vodítko pro budoucnost. Společenské instinkty, které si člověk stejně jako nižší živočichové osvojil v zájmu společenství, mu od samého počátku vnukaly přání pomáhat bližním a soucítit s nimi a „donutily“ ho k tomu, že mu začalo záležet na míněním druhých, což přirozeně vede k zlatému biblickému pravidlu: „Nečiň bližnímu svému nic, co nechceš, aby on činil tobě!“, které sám velký „mistr“ označil jako základ morálky.

7. 7. LIDSKÁ VARIABILITA - LIDSKÉ RASY

Změna podmínek nějakým způsobem ovlivňuje všechny typy organismů a ani člověk není v tomto případě výjimkou. Darwin poukazuje na skutečnost, že ačkoliv se člověk v posledních obdobích své existence příliš nezměnil, rozhodně neztratil náchylnost ke změnám. V době Darwina se vědci příliš nezabývali tím, zda mají vnější podmínky nějaký přímý vliv na člověka. Darwin uvádí předpoklad, že případné rozdíly v klimatických podmínkách se na člověku nějakým způsobem podepisovat mohou, neboť plíce a ledviny mají větší výkonnost za nízkých teplot, zatímco játra a kůže za vysokých. Co se týká barvy pleti, Darwin nepopírá, že by vnější podmínky měly určitou působnost, ale považuje je v tomto případě za velmi slabé a mnohem větší důležitost ohledně této záležitosti přičítá pohlavnímu výběru (viz kapitola 7. 8.). Značný vliv na variabilitu lidské populace Darwin vidí v dlouhodobém užívání nebo naopak neužívání jednotlivých částí těla, jež jsou za daných okolností u mnohých lidí různá. Člověk, který často nosí těžká břemena, mívá mnohem silnější kosti. Paraguayští indiáni, kteří tráví většinu svého života v kánoích, kde dolní končetiny zůstávají nehybné, mají poměrně slabé nohy a mohutné paže.

Tento postřeh je velice zajímavý z hlediska jisté evoluční problematiky. Například některá fyziologická přizpůsobení člověka, jež bývají velice efektivní v konkrétních životních podmínkách, jako třeba taková, co dovolují žít ve vysokých horských polohách, se zdají být obecnou vlastností i u většiny populací, které se s podobnými podmínkami nikdy nesetkaly v žádné fázi své evoluční historie. Ale na druhou stranu, lze si představit, že tzv. „aklimatizační“ mechanismy vznikaly dříve pro jiné účely. Některé znaky adaptace na vysokohorské podmínky, jako například efektivní dýchání, můžeme totiž také nalézt i u lidí navyklých na fyzickou práci a tělesná cvičení, tedy u lidí tělesně zdatných. A proto se některé obecné schopnosti aklimatizace v dnešní době považují za náhodný projev homeostatických mechanismů vyvinutých pro jiné nároky prostředí (Přívratský 2003).

Velice zajímavá je otázka týkající se lidských ras. Jednotlivé rasy se od sebe v mnoha směrech liší, jak v tělesné stavbě, tak schopností aklimatizace a sklonem k určitým chorobám. Stejně odlišné jsou v duševních vlastnostech, zejména po stránce citové. Přírodovědci by mohli zcela oprávněně za jistých okolností určit jednotlivé lidské rasy jako odlišné druhy. V tělesné stavbě totiž můžeme shledat mnoho rozdílů, z nichž některé se po dlouhá časová období udržují, a jsou tedy stále, což je v rámci určování velice ceněný znak. Také zeměpisné rozšíření jednotlivých populací by v mnohých případech nasvědčovalo dané domněnce o odlišnosti druhů. A nakonec by se přírodovědci mohli opřít o skutečnost, že ještě nikdo úplně nedokázal vzájemnou plodnost (a vitalitu potomků) všech ras. Ale na druhou stranu, bude-li naše přírodovědce zajímat, zda si jednotlivé lidské typy žijící ve stejné oblasti udrží svou druhovou odlišnost i poté, co se ve jménu multikultury začnou ve větším počtu mísit, okamžitě zjistí, že tomu tak není. Na mnoha místech téhož kontinentu najdou nejsložitější křížení mezi černochy, indiány a Evropany, a soudě podle rostlinné říše, takové trojí křížení je nejprůkaznějším dokladem vzájemné plodnosti rodičovských forem. A ohledně specifických znaků bychom velmi těžko hledali jediný znak, který by charakterizoval pouze jednu rasu a zůstával stálý. Různé rasy přecházejí jedna v druhou, což je nejzávažnější důvod proti uznání lidských ras jako odlišných druhů.

Téma ras, je v současnosti stále žhavým námětem diskuzí a výzkumů (viz kapitola 8. 7.). Problém jejich vymezení spočívá především v nehomogenosti populace (jak Darwin také konstatoval), a proto se v antropologii používá jako klasifikační jednotka "antropologicky typ". Koncept velkých ras je v tradičním pojetí nyní využíván jen velmi obecně. Je akceptována skutečnost, že „rasy“ nejsou neměnné a v zásadě mohou sloužit jen ke geografickému třídění (Soukup osobní sdělení 2009).

7. 8. SEKUNDÁRNÍ POHLAVNÍ ZNAKY ČLOVĚKA

U člověka jsou rozdíly mezi oběma pohlavími více než zřejmé. Muž je v průměru značně vyšší, robustnější a silnější než žena. Má širší ramena, vyvinutější svaly, zarostlejší tělo (zejména obličej) a jeho hlas má odlišné a zvučnější zabarvení. Žena má světlejší pleť, jemnější obličej, kratší čelisti, její obrysy těla jsou oblejší a místy výraznější. Pánev je u ženy mnohem širší než pánev mužská (i když tento znak se v jistém slova smyslu může považovat spíše za primární než sekundární pohlavní znak). Ženy také dospívají dříve než muži. Tyto mezipohlavní rozdíly u člověka jsou nápadně shodné s mezipohlavními rozdíly ostatních primátů. Všechny sekundární pohlavní znaky člověka jsou vysoce variabilní, a to i v rámci jedné lidské rasy. Četná a pečlivá měření jiných ras, jimiž se zjišťovala výška postavy, obvod krku, hrudi, délka páteře a paží, ukázala, že muži se od sebe navzájem liší mnohem více než ženy, což nasvědčuje skutečnosti, že od dob, kdy se rasy odlišily od svého společného základu, podléhal změnám především muž. V kapitole věnované pohlavnímu výběru (kapitola 6. 4.) bylo ukázáno, jak kreativní jsou důsledky tohoto výběru v říši zvířat. A s podobnou realitou se samozřejmě setkáváme i u lidí.

Zákon souboje

Ženy bývají často příčinou svárů. U mnohých kmenů je tento jev dobře viditelný a u jiných se vyvinul v jakýsi systém. U člověka téměř s určitostí silně působil zákon souboje již v raných stádiích jeho vývoje. Mezi lidmi je odedávna zvykem, že muži zápasí o ženu, která se jim líbí, a silnější z nich vyhrává (ne vždy je to ten s většími svaly). Nejen z tělesných proporcí muže, ale i z povahových vlastností, kdy muž je mnohem statečnější, bojovnější a energetičtější než žena, můžeme vyrozumět, jak výhodné bylo udržovat a rozvíjet dané znaky v boji o přežití i o partnerky a zanechat tak po sobě četné potomstvo.

Duševní schopnosti mužů a žen

Žena se zřejmě liší od muže svými duševními sklony, zejména větší jemností, schopností intuice a menším sobectvím, jelikož právě žena, obdařena svými mateřskými instinkty, projevuje hluboký cit ke svým dětem, a je proto pravděpodobné, že ho často přenáší i na ostatní bližní. Naopak muž je jiným mužům sokem, libuje si v soupeření, a to u něj vede ke ctižádosti, která se až příliš snadno mění v sobectví. Ale na druhou stranu, je to zase muž, kdo ve všem, oč usiluje, dosahuje vyšší dokonalosti, ať už ona činnost vyžaduje hluboké myšlení, rozum či představivost anebo jen užívání smyslů a rukou. Tyto rozvinuté schopnosti jsou ovšem tím nejlepším předpokladem k tomu, aby muži bránili ženy i děti, vydávali se na lov nebo vymýšleli a vyráběli zbraně.

Skutečnost, že se naše duševní schopnosti vyvíjely a posilovaly prostřednictvím pohlavního výběru, je velice nápadně podpořena faktem, že se tyto znaky mění především během puberty. Také je pravda, že v civilizovaných národech ženy většinou upřednostňují muže s významným společenským postavením, k němuž se muž často dopracovává právě díky svým intelektuálním schopnostem. Darwin popisuje, že právě díky vlivu pohlavního výběru dosáhl muž dokonalejších duševních schopností, než žena. A kdyby u savců neplatil především zákon rovného přenosu znaků na jedince obou pohlaví, tak by pravděpodobně muž předčil ženu svými rozumovými schopnostmi stejně, jako páv předčí pávici svým ozdobným peřím. Tato parafráze je nápadně podobná myšlence Matt Ridleyho, který se ve své publikaci „Červená královna“ (Ridley 2007) pokusil širokou veřejnost obeznámit s tím, že vlivem pohlavního výběru si lidé nosí svůj „paví ocas“ v hlavě (Grim 1999). Ale na druhou stranu je mylné domnívat se, že by u ptáků k rovnému přenosu znaků na jedince obou pohlaví nedocházelo. Na rozdíl od Darwina už nyní víme, že zákony dědičnosti platí stejně u ptáků, savců i hrachu. Skutečnost, že u pávic se s ozdobným peřím nesetkáváme, by se dalo spíše považovat za záležitost praktickou z hlediska přirozeného výběru. Jelikož „šťastná“ samice, která zdědí pestřejší peří, se stane nápadnější kořistí a to je pro ni jako matku pečující o mláďata nesnadná záležitost ohrožující nejen její život, ale i život mláďat. Kdežto duševní schopnosti u žen nijak péči o potomky nekomplikují (spíše naopak) a tak není divu, že se takové znaky šťastně a vesele hromadí u zástupců obou pohlaví.

Nechají se ženy „ukecat“?

U některých druhů primátů se setkáváme s výraznými mezipohlavními rozdíly v síle hlasu a ve vývinu hlasových orgánů dospělých jedinců. Mužské hlasivky jsou asi o třetinu delší než ženské. A kastrace u mužů má stejné následky jako u nižších živočichů. V průběhu evoluce našel hlasový orgán mnohá uplatnění, například při zuřivosti, žárlivosti anebo k milostnému vzrušení samic. To je dostatečný důvod k tomu, aby jedinec do této části nějakým způsobem investoval. Rytmicky se opakující „tóny“ stridulačních orgánů u hmyzu, neustálé kvákání žabích samců, „instrumentální hudba“ vycházejících z ptačích zobáčků, to vše je důkazem toho, že partnerky prostě na některé věci slyší. Není tedy divu, že v člověku dřímá hudební nadání a schopnost vášnivého řečnického projevu (vůbec nerozumím tomu, o čem ten chlap - při přednášce - mluví, ale baví mě ho poslouchat).

Ach, ta krása!

Porozhlédneme-li se po světě, zjistíme, že vnímání krásy je odlišné nejen u civilizovaných lidí a divochů, ale i u každého národa, kmene i jedince. Na druhé straně, jelikož je naše subjektivní vnímání krásy ovlivněno kulturou, jisté „standardy“ se přece jen v konkrétních oblastech preferují a udržují. Různé způsoby oblékání, zdobení, malování jsou dokladem toho, že naše fantazie nezná hranic. Člověk se neustále pokouší změnit ke svému vkusu snad každou část lidského těla, od značného zploštění hlavy až po zdeformovaná chodidla. A nejen v částech těla, ale i v módě oblečení se snažíme dovést každý detail až do krajnosti. U divochů je móda mnohem stabilnější než ta naše. Je to pochopitelné už jen z toho důvodu, že mnohá zjizvení a deformace jednotlivých částí těl bývají ireverzibilním dějem a tudíž by bylo poněkud nevhodné si „danou krásu“ po třech letech rozmyslet. Člověk často považuje za mnohem krásnější jedince vlastní rasy. Obyvatelé střední Číny pokládají Evropany za velmi ošklivé, protože mají bílou pleť a dlouhé nosy. Černoši na západním pobřeží Afriky, obdivují tmavou pleť, a čím je tmavší, tím je pro ně krásnější. Bílou barvu často pokládají za znamení nemoci. Lidé obdivují krásu pro krásu samu a většinou takovou, na kterou jsou zvyklí.

Z hlediska pohlavního výběru nám možná vyvstává otázka, proč mezi lidmi jsou to většinou právě ženy, které se zdobí a zkrášlují ve snaze zaujmout svým šarmem jedince opačného pohlaví, když mezi zvířaty platí spíše opačný princip? Nevymknuli jsme se pohlavnímu výběru z „rukou“? Na tuto skutečnost bychom se mohli dívat například tak, že z hlediska pohlavního výběru je částečně lhostejné, kdo se zkrášluje a kdo si volí, hlavní princip tak stejně bývá zachován a kromě toho člověk je od ostatních zvířat odlišný tím, že zde kromě ženy i muž investuje významně velké úsilí do péče o potomky. Ale na druhou stranu, jistá volba samic je mnohem přirozenější a ať už je u žen sebevíc rafinovaná, v podstatě bývá většinou zachována i u lidí. Jestliže totiž například u ptáků počítáme k sekundárním pohlavním znakům i určité stavění loubí a hnízd, tak u mužů bychom měli rozhodně zohlednit i stavění domů, vlastnictví aut (a jiných motorových vozidel), určité společenské postavení a další atraktivní záležitosti, jimiž muži každopádně ženy oslňují. V takovém případě je pak vcelku zřejmé, že jsou to spíše muži, jež investují více energie do okouzlení svých partnerek.

7. 9. PŘIROZENÝ VÝBĚR A ČLOVĚK

Z výše uvedených skutečností vidíme, že tělesné i duševní vlastnosti člověka jsou proměnlivé a různé variace jsou uzpůsobovány ať již přímo či nepřímo stejnými obecnými příčinami a řídí se stejnými obecnými zákony jako v případě ostatních živočichů. Člověk se rozšířil široko po celém zemském povrchu a během svého ustavičného stěhování byl jistě vystaven nejrozmanitějším životním podmínkám. Pozměněné podmínky vyvolávají téměř nekonečnou škálu variability, která způsobuje, že je pak celý systém do určité míry tvárný.

Co se týče síly a velikosti těla, Darwin uvádí, že není známo, zda člověk pochází z nějakého menšího živočicha, jako je šimpanz, nebo z živočicha mohutného, jako je gorila, a není tedy úplně jasné, zda je dnešní člověk větší a silnější, nebo naopak menší a slabší než jeho předek. Dále však vyvozuje skutečnost, že živočich takové velikosti, síly a dravosti, který se jako gorila sám ubrání svým nepřítelům, by se nejspíš nestal společenským tvorem, což by bylo tou největší překážkou k získání vyšších duševních schopností, jako je například vzájemný soucit a láska. A proto je mnohem pravděpodobnější, že náš původ vychází spíše z onoho slabšího tvora (téměř devadesáti osmi procentní úspěšnost tohoto tvrzení byla později odkryta v našich genech).

7. 10. KDE JSOU HRANICE „LIDSKOSTI“?

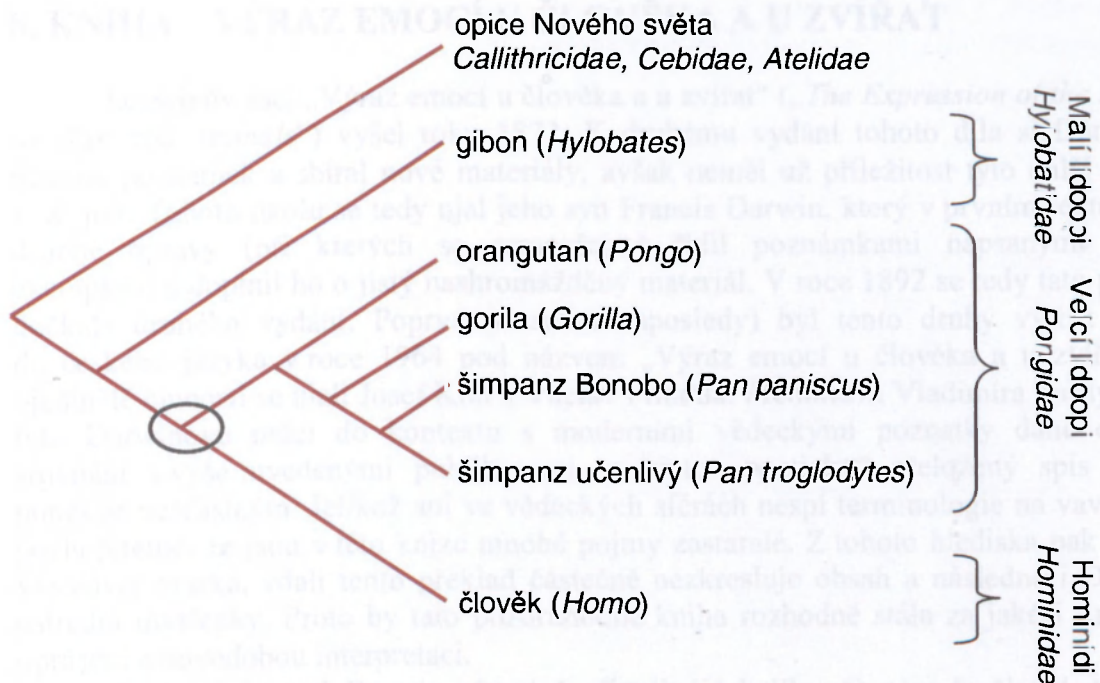
Darwin se snažil hledat stopy, které by signalizovaly náš živočišný původ, a na základě nich pak aplikoval své závěry i na člověka. Ale ve 20. století, kdy už bylo všeobecně uznáváno, že nějaký ten živočišný předek je součástí naší „historie“, se vědci spíše zaměřili na rozdíly, kterými by mohli odlišit a následně definovat naši „lidskost“. A jelikož člověk je ve své podstatě unikátní, bylo velice snadné při různých úvahách o člověku sklouznout spíše k vedlejším principům o změnách a pokroku, přičemž vlastní mechanismus změn, přirozený výběr a adaptace byly pak odsouvány na druhou kolej. Na pozadí narůstajícího skepticismu, zejména v sociologii, se evoluce při studiu člověka přestala jevit jako vhodný přístup.

Definovat člověka může být zajímavé, ale zároveň i problematické, opustíme-li relativně bezpečnou půdu současného druhu a obrátíme-li svou pozornost k neznámu fosilní minulosti - k „lidem“, kteří nám kromě kostí a zubů zanechali jen pár pazourků a kyj. Představa našeho živočišného předka neustále vyvolávala neblahé asociace jakési zvířecí zaostalosti a tu bylo třeba nějakým způsobem oddělit. Snad by bylo nejlepší pro člověka vymezit nějakou samostatnou říši. Podobně jako se rostlinné buňky od živočišných oddělují, protože mají plastidy a buněčnou stěnu, stejně tak bychom člověka nejraději jaksí radikálně oddělili od zvířat, protože mluví a chodí po dvou. Takový rázný krok ovšem nebyl možný, a tak byla snaha člověka alespoň co nejvíce fylogeneticky vzdálit od ostatních primátů (viz obr. č. V). Takové úsilí ovšem mívalo vtipnou dohru, často se stalo, že jakmile jsme definovali nějaký rys jako specificky lidský, následovalo nepříjemné rozčarování, že stejný prvek se vyskytuje i u šimpanzů. Když jsme se začali na člověka dívat jako na vynálezce nástrojů, netrvalo dlouho a podobný um byl pozorován také u šimpanzů. Pak jsme se stali lovci, načež se zjistilo, že loví i šimpanzové a paviáni. Poté, co se „lidskost“ smrskla na jazyk, objevily se rozličné studie jazykových projevů u lidoopů a opic. Žádná z oněch vlastností tedy nemohla být dostatečně charakteristická pro naši „lidskost“ (Foley 1998). Tato skutečnost, ať se jeví sebevíc vtipně, je v podstatě logická. Těžko budeme hledat u zvířat jev, který sami neznáme. Například v době, kdy lidé sestrojili sonar a radar, ještě nevěděli, že podobný systém dotáhli k dokonalosti netopýři několik miliónů let před nimi. Ale právě díky principům, jež byly lidé schopni objasnit, mohlo být následně možné rozpoznat onen jev i v přírodě.

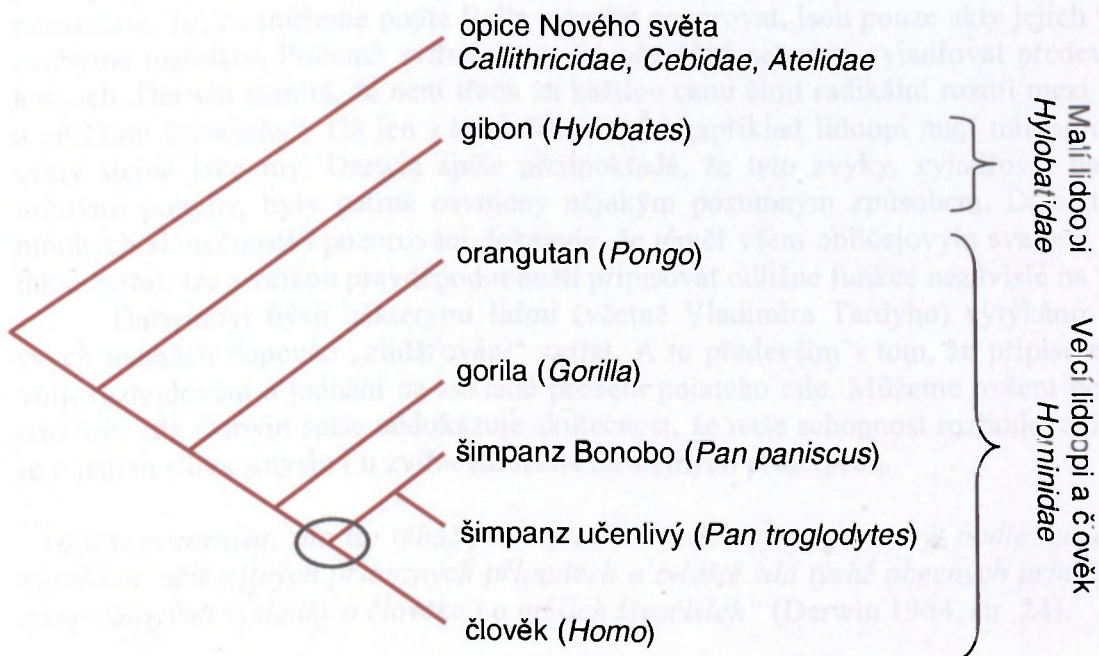
Fakt, že mnohé vlastnosti nacházíme i u nižších živočichů, je zpětným vodítkem k tomu, že bychom si zase mohli začít klást otázky, čím a proč se ostatním živočichům podobáme a jak vlastně postupně vznikaly specifické znaky nejen lidí, ale i lidoopů a ostatních primátů. Zatímco se antropologové ve 20. století snažili pro člověka najít sebelepší čeleď, ve snaze jej co nejvíce vymanit od ostatních primátů, Darwin poukazuje na skutečnost, že naše „příbuznost“ s lidoopy není tak úplně zanedbatelná a vzdálená.

„Pokud bereme v úvahu jisté důležité rozdíly v tělesné stavbě, můžeme člověka bezesporu řadit do samostatného podřádu. To se nám může zdát nedostatečné, zaměříme-li se pouze na jeho duševní schopnosti, a naopak z genealogického pohledu se nám to může jevit jako přehnané a můžeme se domnívat, že by člověku stačila jen samostatná čeleď, či dokonce jen samostatná podčeleď.“ (Darwin 2006, str. 177-178).

V dnešní době se postupně objevuje zcela nový přístup ke studiu lidského původu, přístup interdisciplinární a multidisciplinární, kdy je člověk chápán zároveň ve své unikátnosti i v jednotě s ostatními primáty, jako bytost bisociální (Vančata 2007). Což následně vedlo i k přehodnocení fylogenetických vztahů člověka a lidoopů (viz obr. č. VI).



Obr. V: Vývojové vztahy člověka a lidoopů - tradiční model (upraveno podle Foley 1998, str. 80)
Tradiční pohled, kde jsou všichni velcí lidoopi spolu spřízněni a člověk stojí samostatně.



Obr. VI: Vývojové vztahy člověka a lidoopů - současně uznávaný model (upraveno podle Foley 1998, str. 80)
Znázorněn dnes uznávaný model, který ukazuje, že šimpanzi mají blíže k člověku než k ostatním velkým lidoopům.

8. KNIHA – VÝRAZ EMOCÍ U ČLOVĚKA A U ZVÍŘAT

Darwinův esej „Výraz emocí u člověka a u zvířat“ („*The Expression of the Emotions in Man and Animals*“) vyšel roku 1872. K druhému vydání tohoto díla si Darwin vedl několik poznámek a sbíral nové materiály, avšak neměl už příležitost tyto další poznatky zveřejnit. Tohoto úkolu se tedy ujal jeho syn Francis Darwin, který v prvním textu provedl drobné opravy (při kterých se samozřejmě řídil poznámkami napsanými v otcově exempláři) a doplnil ho o jistý nashromážděný materiál. V roce 1892 se tedy tato publikace dočkala druhého vydání. Poprvé (a zatím naposledy) byl tento druhý výtisk přeložen do českého jazyka v roce 1964 pod názvem „Výraz emocí u člověka a u zvířat“. Této ojedinělé činnosti se ujali Josef Král a Václav Příhoda. Předmluva Vladimíra Tardyho uvádí tuto Darwinovu práci do kontextu s moderními vědeckými poznatky dané doby. Ve srovnání s výše uvedenými publikacemi se tento „poetický“ přeložený spis zdá být poněkud nešťastným. Jelikož ani ve vědeckých sférách nespí terminologie na vavřínech, je pochopitelné, že jsou v této knize mnohé pojmy zastaralé. Z tohoto hlediska pak ale může vyvstávat otázka, zdali tento překlad částečně nezkruskuje obsah a následně i Darwinovy ústřední myšlenky. Proto by tato pozoruhodná kniha rozhodně stála za jakési lingvistické oprášení a novodobou interpretaci.

Tento esej chtěl Darwin původně připojit již k dílu „O původu člověka“ (Darwin 1871), ale jelikož bylo už tak značně rozsáhlé, rozhodl se publikovat daný esej samostatně. K tomuto tématu, v němž se Darwin zabývá projevy různých emocí u člověka a ostatních živočichů, ho přivedla práce sira Charlese Bella (Bell 1844). Tento vynikající anatom konstatoval, že člověk má určité svaly, které slouží pouze k vyjadřování vlastních emocí, že jsou speciálním opatřením pro tento jediný účel, a u „nižších živočichů“ žádný takový výraz neexistuje. To, co můžeme podle Bella u zvířat pozorovat, jsou pouze akty jejich vůle nebo nezbytné instinkty. Přičemž zvířata jsou prý převážně schopna vyjadřovat především zlost a strach. Darwin namítá, že není třeba za každou cenu činit radikální rozdíl mezi člověkem a „nižšími živočichy“. Už jen z toho důvodu, že například lidoopi mají mnohé obličejové svaly stejné jako my. Darwin spíše předpokládá, že tyto zvyky, vyjadřovat naše emoce určitými pohyby, byly patrně osvojeny nějakým postupným způsobem. Dále na základě mnohých skutečností i pozorování dokazuje, že téměř všem obličejovým svalům, jak u lidí, tak u zvířat, lze s velkou pravděpodobností připisovat odlišné funkce nezávislé na výrazu.

Darwinovi bývá některými lidmi (včetně Vladimíra Tardyho) vytýkáno, že se při svých úvahách dopouští „zlidšťování“ zvířat. A to především v tom, že připisuje zvířatům vůli, rozhodování a jednání na základě předem pojatého cíle. Můžeme ovšem polemizovat nad tím, zda Darwin spíše nedokazuje skutečnost, že naše schopnost rozhodování a jednání je v jistém slova smyslu i u zvířat založena na stejných principech.

„To jest pozorovat, zda lze téhož principu, jímž jeden výraz může být podle mého domnění vysvětlen, užít v jiných příbuzných případech a zvláště zda týchž obecných principů lze užít s uspokojivými výsledky o člověku i o nižších živočiších“ (Darwin 1964, str. 24).

Darwin v knize popisuje tři základní principy, na základě kterých je vysvětlitelná většina výrazů a gest, jež jsou u lidí i „nižších živočichů“ bezpečně užívány pod vlivem různých emocí. Do tohoto zkoumání se Darwin pustil s širokým empirickým základem, avšak nemohl jinak než vycházet s pojmovou výzbrojí tehdejší vědy. Přičemž fyziologické metody zkoumající vegetativní děje v různých situacích ohrožujících živočicha nebo přinášejících uspokojení základních biologických potřeb byly v době Darwina v samých začátcích nebo většinou neznámé. Každopádně už z principu není důležité, jakými pojmy

určitou skutečnost popíšeme, ale spíše jaká obecná zákonitost z onoho principu vychází. A přestože jsou v knize mnohá pojetí zastaralá, je tato publikace stále přínosná nejen pro svou dobu, ale i ve zpětném pohledu současných neurofyzilogických výzkumů, etologie a sociálního i psychologického zkoumání.

8. 1. PRINCIP ZVYKU A ASOCIACE

Síla zvyku je nám všem velmi známá (v případě zlozvyku je prakticky silnější, než bychom sami chtěli). Dokonce i velmi složité pohyby můžeme časem činit bez nejmenšího úsilí nebo vědomí. Darwin uvádí, že není známo, proč je zvyk tak účinný při usnadňování pohybů, ale odvolává se na tamější poznatky fyziologů, kteří připouštěli, že vodivost nervových vláken vzrůstá při častém podráždění. V současnosti případná automatizace úkonů je stále ještě relativně málo prozkoumaná. Předpokládá se však, že hojným opakováním se může určitá deklarativní pamětní stopa přeměnit v nedeklarativní, procedurální, za zvýšené účasti nižších úrovní centrálního nervového systému (Ganong 1995). A moderními metodami pro zkoumání biochemických procesů v mozku bylo také zjištěno, že při dobře osvojené činnosti má mozek menší energetickou spotřebu a v tomto případě se pak taková činnost uskutečňuje při nižší úrovni aktivace (Cumminsová 1998), což je anticipované již I. P. Pavlovými studiemi (Pavlov 1923).

U lidí i zvířat můžeme pozorovat jisté složité činnosti, které jsou za určitých duševních stavů přímo nebo nepřímo prospěšné tomu, aby usnadnily nebo uspokojily konkrétní pocity, přání atd. Darwin konstatuje, že kdykoli se třeba jen slabě navodí totožné vjemy, existuje sklon vykonat silou zvyku a asociace stejné pohyby, i když mohou být případně za daných okolností i bez nejmenšího užítu. Tato hlavní myšlenka daného principu zvyku a asociace je v podstatě vodítkem k současnému etologicky pojatému učicímu procesu operantního podmiňování, jenž si na základě pokusu a omylu klade za cíl efektivně docílit úspěchu. Liší se od klasického podmiňování tím, že na vrozené reakci se nepodílí nový podnět na straně receptorů, ale jde o adaptační změny motorické činnosti, tedy na straně efektorů. Jinak řečeno, je to asociační učení, kde odměnou je pohyb nebo činnost vedoucí k úspěchu. Jestliže se při každém krmení ryb ozve určitý zvuk píšťaly, tak nakonec stačí jen zvuk píšťaly a ryby vyplují k hladině. Tento příklad nejenže dokazuje skutečnost, že ryby „slyší“, ale především objasňuje princip asociačního učení. Vyskytne-li se během hledacího apetenčního chování nový neutrální podnět, který vedl k cíli tohoto chování, získává živočich nový spouštěcí podnět, který nervový systém zaregistroval jako užitečný, vedoucí k úspěchu (Veselovský 2005).

Jeden z příkladů principu zvyku a asociace, demonstrujících určité pohyby spojené s rozmanitými duševními i tělesnými stavy, může být podle Darwina viděn u psů. Jejich krouživé pohyby těla před uložením ke spánku a následné hrabání předními prackami navozuje pocit, že si psi zamýšlejí ušlapat travu a vyhloubit díru, podobně jako to nejspíše činili jejich divocí předci. Tento psí fenomén, jenž dokázal ocenit i Karel Čapek, je v dnešní době řazen mezi modální projevy, tedy takové, které na základě určitého programu koordinují pohyb svalů, při němž je plně zachována časová posloupnost jednotlivých částí či fází projevů a pohybů zúčastněných svalů. Tyto projevy jsou naprosto jednoznačné a typické pro jednotlivé druhy, měnit se v takovém případě může pouze rozsah a rychlost zúčastněných pohybů (Veselovský 2005).

8. 2. PRINCIP PROTIKLADU

Jestliže při určitých vjemech existuje sklon vykonávat nějaké konkrétní pohyby, je princip protikladu založen na předpokladu, že při opačném duševním stavu má jedinec silnou tendenci vykonávat pohyby přímo protikladné. Odpovídající příklad Darwin uvádí u psích

projevů, jež jsou specifické podle toho, zda se pes blíží s případnými nepřátelskými úmysly k cizinci nebo v pokorném a přítulném nadšení ke svému pánovi. Místo toho, aby pes kráčel vzprímeně, se náhle shrbí, jeho původně vztyčený ocas se sníží a pes jím vrtí se ze strany na stranu, srst se přestane ježít, uši poklesnou a stáhnou se dozadu. Tyto výrazové prostředky nejsou samy o sobě nijak mylné, ale celkový princip protikladu se nesetkal s velkým uznáním. Z určitého pohledu už sám pojem „protiklad“ s sebou nese jistá úskalí. Podobně Konrad Lorenz poznal, jak ošemetné je používat tento „relativní“ termín například při rozlišování naučeného a vrozeného chování, jež bylo svého času žhavým tématem diskuzí. „*Potřeboval jsem k tomu téměř deset let, abych si ujasnil, v čem byly hlavní chyby v kritice, ale i v mé „tehdy úspěšné“ odpovědi. Je totiž absolutně špatné oddělovat vrozené a naučené jako jediné možné protiklady.*“ (Veselovský 2005, str. 32).

Definovat konkrétní emoce je často komplikované a ne nadarmo je jejich důležitým znakem právě určitá polarita (např. radost - smutek). Vyskytují se však i smíšené city, jež mohou být spjaty s velmi rozmanitými událostmi, potřebami, cíli atd. (Čáp & Mareš 2001). Tato ambivalence emocí sice činí život pestrým, ale částečně přivírá vrátka k vymezení odpovídajících protikladů.

8. 3. PRINCIP „PŘÍMÉHO PŮSOBNÍ NERVOVÉ SOUSTAVY“

Darwinova formulace tohoto principu byla inspirována pojednáním Herberta Spencera (Spencer 1863), ve kterém na základě obecné zákonitosti objasňuje fyziologii smíchu. Tento Spencerův princip spočívá v představě, že určitý cit, jenž překročil jistý stupeň, se obvykle vybíjí v tělesné činnosti, přičemž nervová energie - respektive vzruchy - je vedena nejprve obvyklými drahami a její případný přebytek, který není řízen žádným motivem, následně přejde do drah méně běžných. Darwin kladl významný důraz na toto pravidlo a vycházel z něho při objasňování mnohých výrazových projevů. Poznává, že jisté účinky, které uznáváme za výraz určitých duševních stavů, jsou přímým důsledkem konstituce nervové soustavy a byly od počátku nezávislé na vůli a na zvyku. Darwinovými slovy (respektive slovy překladatelů): *Když je sensorium silně podrážděno, tvoří se v nadbytku nervová síla a šíří se jistými směry, jež závisí na spojení nervových buněk, a pokud je dotčena svalová soustava, na povaze pohybů, které byly obvykle prováděny. Nebo přívod nervové síly může, jak se zdá, býti přerušen* (Darwin 1964, str. 57).

Suma sumárum, v pokročilejší terminologii se v podstatě jedná o tzv. iradiaci podráždění: Když v mozkové kůře vznikne ohnisko excitace, neomezuje se úzce na malou skupinu buněk, pokud mu nestojí v cestě diferenciatní útlum. Excitace se šíří ve vlnách na všechny strany po mozkových hemisférách, a to tím dále, čím silnější podnět vyvolal původní ohnisko podráždění (Čáp 1980). Demonstrujícím příkladem může být obranný reflex objevující se jako odpověď na poškozující a obvykle bolestivé podněty, působící na kůži, podkožní vazivo nebo sval. Odpovědí je stah flexorů a inhibice extenzorů, takže podrážděná část se flektuje a tím se vzdálí od působení podnětu. Pokud je podnět na končetinu silný, vyvolá nejenom flexi a odtahení této končetiny, ale také extenzi protilehlé končetiny. V případě zvířat může silný podnět vyvolat aktivitu ve větším počtu interneuronů, takže se aktivita rozšíří na všechny čtyři končetiny (Ganong 2005).

* Aby Darwin nebyl obviňován z neopodstatněného zasahování do oboru Herberta Spencera, je dobré zmínit, že Darwinovy první rukopisné poznámky o problémech výrazu byly datovány roku 1838.

8. 4. DŮSLEDKY VÝRAZŮ

Darwin objasnil, že každý výraz má zřejmě nějaký přirozený a nezávislý původ. A přestože mají mnohé svaly účast na výrazových projevech, rozhodně se nevyvinuly pouze za tímto účelem. Například kojenec může křičet buď úmyslně, nebo instinktivně, aby dal najevo, že potřebuje jíst, ale rozhodně při tom nemá v úmyslu stáhnout rysy obličeje do zvláštního tvaru, který tak jasně označuje strast. A přece jsou některé charakteristické výrazy odvozeny právě z této činnosti křiku. Jakákoli činnost, pravidelně provázená určitým duševním stavem, je na výrazu ihned rozpoznávána. V tomto ohledu může daný výraz mimo jiné sloužit i jako vhodný komunikační prostředek. Uvážíme-li také i určitou citovou odezvu, kterou v nás některé výrazy zanechají, je celá problematika ještě působivější. Mnohé výrazy mohou být vyvinuty, anebo alespoň následně uplatňovány, i v důsledku působení pohlavního výběru. Takové rafinované projevy a gesta jsou na lidském těle skryty od hlavy až k patě - od jemného mrknutí až po decentně překřížené dívčí kotníky. Tento aspekt velice poutavě přestavil Desmond Morris ve své knize „Nahá žena“ (Morris 2006)*

Mnohé výrazy se mohou uplatňovat i v sociálním kontextu. Darwin zmiňuje, jak děti velice brzy zjistí, že jim křik přináší úlevu a provádí jej leckdy úmyslně. Pak už stačí jenom krůček k uplatnění citového pláče jako nového sociálního signálu. Prolévání slz může mít z evolučního hlediska jakékoli alternativní vysvětlení, například v prašném světě savany se mohla zvýšit produkce slz jako vhodné opatření pro ochranu očí. Samozřejmě v tomto kontextu vyvstává námitka, proč ostatní savci, jež také žijí v prašném prostředí, nepláčou. Ale je pravda, že ve zvířecí tváři prorostlé srstí se slzy snadno ztratí. Kdežto právě na hladké tváři lidského druhu působí lesknoucí se kapky slz jako mocný vizuální signál pro blízké druhy a tudíž má rozmanitější uplatnění (Morris 2006). Jak je všeobecně známo, také při řečnických projevech vytvářejí jednotlivá gesta určitý podtext a přinášejí do komunikace projev nálady. Posluchačům tak (chtě nechtě) sdělují podstatné informace (Morris 1997).

8. 5. OBLIČEJ

Ze všech částí těla si nejvíce a nejpozorněji všímáme obličeje. Darwin zmiňuje, že je to naprosto přirozené, jelikož právě obličej je hlavním sídlem výrazu a zdrojem hlasu. Také je hlavním odrazem krásy i ošklivosti a po celém světě se nejvíce zdobí. Obličej byl tudíž po mnoho generací podroben zevrubnému sebezpozorování víc než kterákoli jiná část těla.

Na základě těchto zákonitostí je pochopitelné, že právě obličej je nejnáchylnější k projevu stydlivosti. V intenzivním pocitu studu se projevuje silná touha tuto skutečnost utajit. A tak člověk odvrací celé tělo a obzvláště obličej, který se snaží nějak ukrýt. V takový moment (většinou žena) sotva snese upřený pohled přítomných, a tak téměř vždy klopie oči. Ale tento „nenápadný“ jev je často provázen i „zčervenáním“. A přestože stud se vztahuje na celé tělo, ve většině případů jsou obličej, uši a krk jediné části, které se červenají. Tato v podstatě zlomyslná situace by se podle Darwina mohla vysvětlit v souvislosti s tím, že obličej a sousední části kůže byly obvykle mnohem více vystaveny vzduchu, světlu a střídání teploty, čímž malé tepny mohly získat zvyk se snadno rozšiřovat a stahovat a oproti jiným částem kůže se neobvykle vyvinuly. Tento názor je podporován faktem, že lidé z některých domorodých kmenů, kde obvykle chodí téměř nahí, často červenají také na horních končetinách, na prsou i v pase.

* Pozor, neplést s jinou Morrisovou publikací „Nahá opice“ (Morris 1971), ta totiž přece jen představuje odlišnější aspekty.

Ve 20. století také Konrad Lorenz poukázal, jak důležitou roli sehrává v dějinách evoluce obličej a celkový výraz. My lidé totiž nějakým způsobem vnímáme charakteristicky dětské rysy, které v nás chtě nechtě vzbuzují podněty k určitému chování, jimiž je nejčastěji projev náklonnosti a péče. Spatříme-li poměrně velkou hlavu s převládající mozkovnou, veliké a nízko umístěné oči, buclaté tváře, malé a zaoblené končetiny s nemotornými pohyby, okamžitě jsme zavaleni odzbrojujícím pocitem něhy. Ale tady náš zájem nekončí. Těmito juvenilními znaky si nás totiž umí získat i mnohá zvířata, a možná právě proto jsme ochotni svůj pokoj sdílet s takovými domácími mazlíčky, jejichž obličej zdobí obzvlášť velké oči a vypouklé čelo v kombinaci s ustupující bradou (Lorenz 1971).

Stephen Jay Gould ve svých úvahách pak pokračuje ještě dále a odkrývá tuto realitu nejen na zvířatech, ale i na oblíbených hračkách a animovaných hrdinech. Ve své esejí „Biologický hold myšáku Mickeymu“ (Gould 1988, str. 96-106) seznamuje Gould čtenáře se skutečným životem prozíravých Disneyho postav, jež si svým juvenilním vzhledem získávají věrné diváky.

8. 6. KDO JE AGRESIVNÍ?

Darwin patřil mezi ty vědce, kteří nezastávali názor, že zvířecí projevy na rozdíl od těch lidských zahrnují jen zlost a strach. V podstatě tuto vlastnost zvířatům nezapřel, ale ani nezapomněl poukázat na to, že jejich život je plný jiných rozmanitých projevů, stejně jako náš život není ochuzen o výraz strachu a zlosti. Zakladatel české etologie, Zdeněk Veselovský (Veselovský 2005), zmiňuje, že při špatném pozorování a pohrdavém přístupu můžeme velice snadno podceňovat schopnosti i projevy zvířat. Paradoxně lidé v dávných dobách dokázali mnohdy ve svých malbách odhadnout mnohem lépe výrazy některých zvířat, než se to později podařilo jiným výtvarníkům. Například v Mezopotámii se našla zvířecí plastika těžce raněného lva, jež byl právě loven asyrským panovníkem. Lev v tento moment svým postojem a rozevřenou tlamou vyjadřoval podřízenou hrozbu. Avšak dnešní výtvarníci a fotografové považují podobný výraz spíše za symbol divokosti a agrese. Přestože znaky charakteristické pro útočící šelmu jsou naprosto rozdílné (Veselovský 2005).

Konrad Lorenz se při objasňování smyslu agrese odvolává na Darwinem představenou vnitrodruhovou konkurenci. V přírodě pochopitelně dochází ke střetnutí i mezi jedinci různého druhu. Význam takového utkání je pro druh zřejmý a vzájemný vývoj šelem i kořisti poskytuje přímo vzorový příklad, jak selekční tlak určitého výkonu ovlivňuje odpovídající přizpůsobení. Rychlost lovených kopytníků byla příčinou toho, že se u kočkovitých šelem vyvinula mohutná síla skoku a silně ozbrojené tlapy. Tyto znaky měly zase za následek, že se smysly kořisti stávaly stále citlivějšími a nohy hbitějšími. A přece tento způsob „boje“ nevede k tomu, že by šelma svou kořist úplně vyhubila. Většinou se ustaví určitý rovnovážný stav, který je pro oba z hlediska přežití druhu docela snesitelný, v podstatě když klesne množství kořisti, není co jíst a následně klesá i počet predátorů. Střetnutí šelmy s obětí je výrazně odlišné od souboje jedinců stejného druhu. Úder tlapy, kterým lev uchvátí svou oběť, se sice svým pohybem rovná úderu, jímž přetáhne svého soupeře, ale vnitřní psychologické pohnutky lovce se v zásadě liší od pohnutek bojovníka. Je-li buvol sražen lvem, těžko tuto šelmu podnítil k nějaké výrazné agresi. Podobně jako krocán ve spíži v nás nevzbuzuje nápadnou útočnost. Na tváři lva těsně před skokem (na kořist) můžeme vidět, že zvíře není nikterak rozzlobeno: vrčení, sklápění uší dozadu a jiné výrazové prostředky, které jsou typické pro bojové chování, vidíme na lovíci šelmě jen tehdy - a to ještě jen v náznacích -, když má z nějaké obranyschopné kořisti značný strach (Lorenz 2003). V kontextu uvedených faktů je dobré položit si otázku, zda máme právo člověka jednoznačně vymanit z vlivu těchto zákonitostí. Nebo jestli podobně jako dva kohouti, kteří se perou na smetišti či stejně jako rvoucí se psi, zjistíme, že při své agresi je nejvíce i člověk člověku vlkem...?

8. 7. VYJADŘOVÁNÍ EMOCÍ A LIDSKÉ RASY

Z mnoha Darwinových pozorování (do kterých zapojil nemalou část veřejnosti) vyplynulo, že různé emoce jsou po celém světě vyjadřovány pozoruhodně shodnými způsoby. Tento fakt je sám o sobě důležitý jako důkaz značné podobnosti v tělesné stavbě i duševní dispozici u všech lidských ras. Také Desmond Morris, který při svých cestách pozoroval „řeč“ lidského těla, poznamenává, že přes všechny důrazy kladené na nepřekonatelné rozdíly mezi národy a kulturami je naopak z tohoto hlediska u všech lidí značná podobnost. Když se dva starší muži při setkání poplácají po zádech, nebo když se dvě dívky stydlivě chichotají a vrhají nesmělé pohledy na nějakého chlapce, jsou tyto emoce a nálady prozrazeny bez jediného slova, ať už náleží k jakékoli kultuře (Morris 1997).

Ve vědeckých kruzích se názor na rasu postupně vyvíjí, tak jak se vyvíjí vědecké poznání. Už v knize „O původu člověka“ (Darwin 1871) se Darwin zabývá otázkou nakolik a kam až máme právo jednotlivé rasy vymezit jako samostatné jednotky. Poznamenává dále, že lidské rasy přecházejí postupně jedna v druhou, a tedy jakési radikální taxonomické vymezení nemá z biologického hlediska své opodstatnění (viz kapitola 7. 7.). Podobně i v současné době objev molekulárního genetika Allana Wilsona (Wilson, Cann & Stoneking 1987) prokázal, že na genetické úrovni nelze u člověka hovořit o jasně oddělených velkých skupinách. V historii lidstva (před Darwinem i po Darwinovi) se však tato problematika ocitala až v nesmyslných extrémech. Ať už jsou to nadšení zastánci eugeniky, kteří by se spíše než na Darwinovu koncepci přirozeného výběru měli raději odvolávat na vlastní „IQ“, nebo zakladatelé sociálního darwinismu, kteří by zase učinili lépe, kdyby do svého pojetí „boje o život“ zařadili i hledisko zanechaných potomků (pravděpodobně by se pak fitness Židů a Romů ukázala jako mnohem úspěšnější).

Přestože pojem rasa je formou vyjádření skupiny coby biologické taxonomické jednotky, a tudíž je pojmem biologickým, byla a je často vnímána, ba co více - přímo „provazována“ s faktory kulturními a sociálními. Navíc bývá problém rasy organicky spojován s otázkou IQ a projevy psychiky vůbec. Tak se problém rasy přesouvá do zorného úhlu i dalších specialistů, jako jsou psychologové, sociologové, ale také lingvisté, filosofové atd. (Dacík 2000). Mnohá zkoumání intelektu civilizovaných lidí a divochů jsou v jistém slova smyslu neobjektivní v tom, že je vždy můžeme hodnotit pouze na základě našeho vnímání ovlivněného kulturou. Jak uvádí S. J. Gould: „*Naše zákony, naše vláda a naše věda po nás ustavičně vyžadují, abychom se orientovali ve spleti složitých jevů a abychom logickou úvahou předjímali výsledný stav. Ba i naše hry, jako je šach, nás pozoruhodnou měrou nutí procvičovat křížené schopnosti*“ (Gould 1988, str. 54). Z kontextu našeho chápání se pak můžeme podívat nad mnohými triviálními úkoly, s kterými si lidé v různých domorodých kmenech nevědí rady, ale na druhou stranu z hlediska jejich kultury může být banální záležitostí něco, s čím si zase my „intelektuálové“ lámeme hlavu.

9. DOBA NEODARWINISMU

Je zřejmé, že k tomu, aby mohla selekce testovat různé alternativy, je nutná určitá variabilita. Darwin vycházel ze zkušenosti, že variabilní potomstvo vzniká křížením rodičů, ale procesy, které různorodost způsobují, mu byly v podstatě záhadné. Vznik genetiky, spojený se jménem Gregora Mendela, byl pro Darwinovu teorii z počátku velikou ranou. Když totiž Mendelovy pokusy ukázaly, že variabilita je dána pouze novou kombinací neměnných a vzájemně nezávislých „vloh“, které byly přítomné už u rodičů (ačkoli se u nich třeba neprojevovaly), nebylo prokazatelné, že by evoluce měla genetický materiál pro vznik něčeho skutečně nového. A právě mutace, změny dědičných vloh, objevené začátkem 20. století Darwinovskou koncepcí evoluce v podstatě zachránily. Zjistilo se, že ony vlohy, které se předávají z generace na generaci, nejsou zcela neměnné a že občas vznikne odchylka, jaká nikdy před tím neexistovala. Selektce tedy mohla znovu najít své uplatnění (Zrzavý, Storch & Mihulka 2004).

9. 1. MUTACIONISMUS

Ovšem vědci na začátku 20. století, snad pod záchvěvem emocí, že mutace vyřešily, jejich dilema, přidělili těmto genetickým změnám hlavní roli a dali tak vzniknout směru nazývanému mutacionismus. Mutace se staly hlavním motorem evoluce a přirozený výběr zastával roli jen jakéhosi cenzoru, který neměl na práci nic lepšího, než odstraňovat ty nezdařené změny, které zhoršovaly kvalitu organismu. Vymýšlely se a testovaly různé mechanismy, které by vysvětlovaly vznik především takových mutací, které by zlepšovaly adaptivní vlastnosti jedince. Přirozený výběr stál v pozadí a v podstatě se nepodílel na tvorbě ničeho nového. A tak současně s přirozeným výběrem byl do pozadí odsunut i darwinistický model evoluce. Problém je ovšem v tom, že většina evolučních novinek nevzniká jako produkt jedné mutace, ale celé řady na sebe navazujících mutací, které novou funkci v podstatě často doladují. Bez přirozeného výběru by u jednoho jedince celá kaskáda výhodných změn těžko vznikla. Ale protože přirozený výběr může udržet a rozšířit výhodnou mutaci v populaci, je velká pravděpodobnost, že u jakéhokoli jedince se další nově objevená výhodná mutace bude sumovat s těmi předešlými (Flegr osobní sdělení 2005).

9. 2. EVOLUČNÍ SYNTÉZA

Ve 30. letech 20. století se objevila populační genetika, která odstranila mýtus o všemocnosti mutací. Z hlediska evoluce se respektovalo, že se už nejedná pouze o výběr mezi potomky rodičovské generace, ale probíhá výběr i mezi vlohami (geny) pro vlastnosti organismu. A protože vlohy se rozhodně nemění vždy při každém aktu rozmnožení, je třeba brát v potaz jejich výskyt v celých populacích, neboť různí jedinci sdílejí tytéž vlohy (buť v různých kombinacích) a z hlediska zachování určité vlohy je vlastně lhostejné, v kterém těle se zrovna nachází. A tak se zrodila populační genetika a myšlenkový směr, který uvažuje o evoluci především jako o změnách zastoupení jednotlivých vloh v populacích, tedy neodarwinismus (Zrzavý, Storch & Mihulka 2004). Pro tuto etapu vývoje evolučních teorií je charakteristické i spojení přístupů systematické biologie, včetně paleontologie, s klasickou genetikou. Toto období se rovněž nazývá obdobím evoluční syntézy (Flegr 2005).

Přirozený výběr v neodarwinistickém pojetí je soutěž mezi různými vlohami pro danou vlastnost. Konkuruji si ovšem jen takové vlohy, které jsou vzájemně alternativní,

mohou se navzájem nahrazovat. Těmto alternativním vlohám říkáme alely a soubor vzájemně zastoupených alel, které určují různé verze jedné vlastnosti či funkce, je gen*. Alely, tedy různé verze genu, si konkurují právě proto, že v daném lokusu nemůže být více než jediná varianta příslušné vlohy. Konkurence různých alel téhož genu není samozřejmě žádný aktivní, či dokonce vědomý boj; je to náš popis faktu, že různé alely jsou různě úspěšné v obsazování dostupných lokusů, a že tudíž vydrží v populaci různě dlouho. Je to v podstatě úplně obecný princip a týká se opravdu všech jevů, nejen alel (Zrzavý, Storch & Mihulka 2004).

Ortodoxní neodarwinisté zase na oplátku zdůrazňovali a vyzdvihovali význam selekce. Předpokládali, že nové znaky se zafixují selekcí na úkor starých znaků. A aby přirozený výběr způsobil, že v populaci převládne nová vlastnost, musí likvidovat nositele staré vlastnosti. Nepřipouštěli selekci žádnou shovívavost, jelikož nositelé staré vlastnosti by tak nebyli nijak ukřáceni na svých právech, a právě proto by nová vlastnost nepřevládla. Problém je v tom, že vysoká selekční zátěž by brzy takovou populaci srovnala se zemí. V případě mutacionismu by jakákoliv složitější výhoda vznikala velice nepravděpodobně, jelikož přirozený výběr neměl dostatečný prostor, aby fixaci mutací nějak „směřoval“. A ve druhém případě by pod vlivem tvrdé selekce jakákoli nepatrná změna byla zlikvidována (spolu s jedincem) dříve, než by dala vzniknout něčemu opravdu prospěšnému. Tyto závěry nejsou pro evoluční teorii zrovna optimistické, ale naštěstí není všem objevům konec. Starší neodarwinisté zjistili, že za určitých okolností selekce nepůsobí. A o tom, zda se mutace zafixeje, nebo zanikne, rozhodují i náhodné procesy (ale pojem náhoda se nám do vědy moc nehodí, říkáme tomu „genetický drift“).

Mezi vědce, kteří kromě selekce respektovali i vliv genetického driftu, patří například Theodosius Dobzhansky, který se svým pokusem na drozofilách z různých geografických populací dokazoval, že přirozený výběr sice prosazuje a rozšiřuje takové genotypy, které v experimentálních podmínkách přinášejí vysoce adaptivní hodnoty, ale je otázkou náhody, které z možných adaptivních genotypů, se v dané populaci zformují nejdříve, přičemž vlastním zdrojem tohoto náhodného procesu je i velikost populace a její genové pozadí (Dobzhansky & Pavlovsky 1957). Základní principy působení genetického driftu načrtnul i R. A. Fisher (Fisher 1958) a později se o největší rozvoj této problematiky zasloužil japonský vědec M. Kimura (Kimura 1983), který velkou měrou přispěl i k zpracování „teorie neutrální evoluce“ (Flegr 2005). Takže kromě kruté a trestající selekce se na scéně objevil i genetický drift, který měl relativně mírumilovnější ambice a mohl dát podnět ke vzniku nečekaných překvapení a to převážně v malých či geneticky málo variabilních populacích.

9. 3. NEUTRÁLNÍ EVOLUCE

S objevením genetického driftu a dalším postupným hromaděním dat z molekulární biologie bylo zřejmé, že některé významné evoluční procesy probíhají mimo přímý dosah selekce. Mutace, jichž si selekce nevšímá, označujeme jako mutace selekčně neutrální. Na první pohled jsou to pouze ty mutace, které se nijak neprojevují na fenotypu organismu neboli ty, které nejsou „vidět“. Klasičtí selekcionisté se domnívali, že takových mutací je velmi málo (Simpson 1964). O likvidaci velkého množství škodlivých mutací, stejně jako o fixaci malého množství blahodárných mutací, by rozhodovala selekce, zatímco osud malého množství neutrálních mutací by zpečetil drift. Zastánci neutrální evoluce a molekulární biologové - vědomi si toho, jak obrovské množství mutací muselo být zafixováno relativně rychle - naopak předpokládají, že značná část mutací je selekčně neutrálních a že v molekulární evoluci rozhodují vesměs náhodné procesy. Selekcionisté jsou v podstatě přesvědčeni, že organismus

* Zde narážíme na závažný terminologický problém - pojem „gen“ se v současné biologii někdy míní jako alela, jindy lokus, a někdy ještě něco úplně jiného.

je dokonale adaptovaný. Existuje-li gen v několika alelách a od něho odvozená bílkovina v několika různých formách, jsou tyto formy jemně adaptovány na mírně odlišná prostředí, v nichž se příslušný organismus ocitá; v každém konkrétním prostředí je jedna alela úspěšnější než ty ostatní a naopak. Neutralistický organismus není tak dokonale vyladěn, ale na druhou stranu ho právě proto každá drobná změna nemusí hned rozladit (Zrzavý, Storch & Mihulka 2004).

Představa selektivně neutrální změny na molekulární úrovni nebyla z počátku ochotně přijata mnohými klasickými evolucionisty a podle Jacka L. Kinga a Thomase H. Jukes to mohlo být způsobeno pronikavostí darwinovského myšlení. King a Jukes uvedli, že nové technologické možnosti přinášejí mnohem bližší prozkoumání evolučních procesů, kdy vzorce evolučních změn, které lze pozorovat na fenotypové rovině, nemusí nutně probíhat také v genotypu a na molekulární úrovni (King & Jukes 1969). Tato představa je sice logická, ale prohlašovat, že darwinovský model evoluce omezuje její přijetí, je poněkud unáhlené. Darwin se sice na vliv selekce díval z pohledu organismů, ale sám uváděl, že přirozený výběr nemá vliv na neutrální odchylky a že určitě existují i jiné mechanismy, které vývoj organismu ovlivňují. Proč by tedy na úrovni molekulární biologie nemohl tento princip platit také?

Molekulární biologie ukázala, že se v evoluci nesrovnatelně více znaků fixuje genetickým driftem než selekcí. Je pravda, že nejzajímavější znaky, tj. adaptivní struktury, se fixují výhradně přirozeným výběrem. Na druhou stranu genetický drift může mít zásadní význam při vzniku biologické diverzity a pravděpodobně i při speciaci. Další mechanismy, které byly objeveny v přímé souvislosti s rozvojem molekulární biologie, jsou evoluční tahy. Výzkumy ukázaly, že některé alely se fixují v populaci nikoli proto, že by svým nositelům zvyšovaly šance přežít v konkurenci s ostatními jedinci, ale čistě proto, že se dokážou přednostně šířit v genomu jedince a u pohlavně se množících organismů i v genofondu populace na úkor alel ostatních. (Flegr 2005).

Jedna z klíčových koncepčních revolucí z druhé poloviny 20. století je zřejmě ta, že se nesmíme omezovat pouze na to, co je normální v našem pohledu, jelikož na genetické rovině tomu může být jinak. Spíše než by se objevovala jediná optimální alela s jediným optimálním znakem, máme možnost uvažovat o celé varietě alel z jakéhokoli lokusu, které vedou k optimálnímu genotypu (Marks 1994).

9. 4. SOCIOBIOLOGIE

Již samotná etologie deklarovala jakožto předmět svého zájmu studium vzorců chování tak, jak se působením přirozeného výběru fixovaly v průběhu evoluce. Následně se pak do centra zájmů evolučních biologů postupně dostaly vzorce chování, které řídí vztahy mezi jedinci uvnitř sociální skupiny. Studium těchto vzorců chování a mechanismů jejich evolučního vzniku se stalo předmětem zájmu sociobiologie. Jako hlavní reprezentant oboru je většinou uváděn Edward Osborne Wilson, autor knihy „*Sociobiology: The new synthesis*“ (Wilson 1975). Ukázalo se, že na základě znalosti mechanismů evoluce lze částečně předpovědět, které vzorce chování mají šanci se u určitého druhu fixovat a které naopak vymizí, i kdyby jejich fixace byla pro sociální skupinu či druh výhodná (Flegr 2005).

Na druhou stranu Marks zdůrazňuje, že vědci by měli být opatrní v závěrech o tom, že kdejaká „kriminálnost“ je v genech. Přece jen násilné přepadávání za účelem rozmnožování, které bylo vědecky testované u srpic (*Panorpa communis*), není v lidských kruzích úplně srovnatelné (Marks 1994). Chování člověka by mělo být vždy vnímáno v kontextu sociální skupiny a kultury, protože oba tyto aspekty ze své evoluční historie nevymažeme.

10. DOBA „POSTNEODARWINISMU“

Asi není na místě házet kamenem po neodarwinistech a dalších zastáncích evoluce, kteří ji v podstatě v mnoha směrech překroutili, jelikož i v dnešní době se setkáváme s překvapujícími názory a závěry, při kterých nula od nuly pojde. Velice zajímavé postřehy k této skutečnosti podává Stephen Jay Gould ve své eseji „Jak dokončit Darwinovu revoluci?“ (Gould 2005, str. 459-472), kde se obrací spíše na laickou veřejnost, kterou ubezpečuje s tím, že v mnoha směrech si stále ještě neuvědomujeme důsledky přijetí Darwinovy teorie (Gould 2005). Mnohé teorie tuto revoluci neměly tak obtížnou (Galileo Galilei promine), ale je logické, že pro veřejnost je přece jenom snazší dosadit na místo velkého balvanu Slunce, než šimpanze místo dokonalého člověka, odrážejícího jako obraz Boží existenci.

„Žádná jiná ideologická revoluce v dějinách věd nezasáhla tak silně a tak přímo naši zakořeněnou představu o významu a úloze samotného člověka“ (Gould 2005, str. 461).

Mezitím, co si laická veřejnost evoluční teorii ještě nepustila až do morků kostí, odborníci s ní nakolik srostli, že stále „vymýšlejí“ nové variety výkladu a soutěží, která z nich ve světě ob stojí nejlépe. Jednou takovou odchylkou je teorie sobeckého genu („*The Selfish Gene*“ Dawkins 1976) nebo teorie zamrzlé plasticity („*Zamrzlá evoluce aneb Je to jinak, pane Darwin*“ Flegr 2006).

10. 1. OD PŮVODU CTNOSTI K SOBECKÉMU GENU

William Donald Hamilton v roce 1964 (Hamilton 1964a; Hamilton 1964b) nastínil nový pohled na biologickou evoluci u pohlavně se rozmnožujících organismů a položil tak základ teorii mezialelické kompetice. Když se později Richard Dawkins v 70. a 80. letech 20. století pokusil širokou veřejnost obeznámit s tímto novým stanoviskem, pravděpodobně můžeme jen předpokládat, že jeho záměr nebyl hnán „přirozeným“ sobectvím. Nejenže totiž „slízl“ veškerou slávu, ale ještě nám všem dal značně najevo, abychom se zamysleli jak nad jeho knihou „*The Selfish Gene*“ (Dawkins 1976), tak sami nad sebou. Hlavním tématem Dawkinsovy knihy (a následné teorie „sobeckého genu“) je představa, že my i všechny živé organismy jsme nástroji vytvořenými našimi geny, které v některých případech přežily i několik miliónů let ve světě silné konkurence. To nás opravňuje očekávat u svých genů jisté vlastnosti, načež u onoho úspěšného genu je jednou z nejvýraznějších vlastností nemilosrdná sobeckost (Dawkins 1976). Takto s nadsázkou přednesená skutečnost se nám může zdát poněkud nepravděpodobná, avšak jenom realita života potvrzuje pravidlo.

Klíčovou myšlenkou přirozeného výběru, kterou představil Darwin, je vnitrodruhová konkurence, a co si budeme povídat, taková prchající gazela je stejně sobecká jako gepard. Kromě toho Darwin zdůrazňoval, že tato úspěšná gazela by ztratila na úspěšnosti, jakmile by se „při svém běhu“ zapomněla rozmnožit. Richard Dawkins šel pak ve svých úvahách o přirozeném výběru poněkud dále a ukázal, že podobný „boj o přežití“ platí i na úrovni genů. Tento předpoklad je v podstatě správný, jelikož přirozený výběr je nevyhnutelným důsledkem všude tam, kde je více jak jedna možnost výběru. U asexuálně se množících organismů přirozený výběr funguje, jakmile se objevuje mutace. Zda bude předána potomkům, záleží na jejím výhodném či nevýhodném uplatnění. Kdežto u pohlavně se množících organismů je přirozený výběr na scéně hned při samém počátku meiózy. A právě ten gen (respektive alela)*,

* Jak už bylo uvedeno, pojem „gen“ s sebou nese jistý terminologický problém. Ale jelikož z kontextu vyplývá, co je tímto pojmem myšleno a vzhledem k tomu, že tato kapitola je věnovaná teorii „sobeckého genu“, ponechává se zde pojem „gen“.

který neváhal dát přednost ostatním, ale sám se co nejrychleji zachytil na správném místě děličího věténka, je tím úspěšným hrdinou projevujícím svoji sobeckost dále v samotném chování jedince.

Výhoda tohoto genocentrického pohledu je v tom, že v jistém slova smyslu umožňuje vysvětlit altruistické chování jedinců, které je nejčastěji pozorovatelné u druhů vytvářejících velké množství více či méně samostatných sociálních skupin, tj. stád, hejn či tlup (Flegr 2005). Takové chování, jež u daného jedince snižuje vyhlídky na přežití ve prospěch přežití druhých, je totiž z pohledu vnitrodruhové konkurence poněkud nelogické. Ale budeme-li předpokládat, že kromě jedinců usilují o přežití i geny, nemusíme svůj pohled omezit pouze na jednotlivce, ale můžeme pozorovat spolupráci i v rámci celé rodiny, skupiny a populace sdílející alespoň částečně stejné geny. V podstatě už ze samotného předpokladu, že biologickou zdatnost jedince zvyšuje počet vlastních potomků, se jistá sounáležitost mezi jedincem a jeho geny může předpokládat. Přece jen nejde organismu o to, zplodit si co nejvíce konkurentů.

Na rozdíl od organismů, které svůj úspěšný život vždy završí vcelku kontraproduktivní činností - smrtí, u genů to tak úplně neplatí, ty se předávají dále z generace na generaci. Ze samotných zákonů dědičnosti vyplývá, že jedinec u pohlavně se rozmnožujících organismů - lidí, nese jednu polovinu genů od maminky a druhou polovinu od tatínka. A jelikož i tyto rodiče potkal stejný osud, je součástí genotypu daného jedince zastoupena čtvrtina genů od jeho prarodičů atd. To je dostatečným důvodem k tomu, aby rodiče pečovali o své děti a babičky rozmazlovaly svá vnoučátka. Organismy vlastně mohou zvyšovat svůj evoluční úspěch dvojnásobem. Mohou se snažit produkovat co nejvíce svých vlastních potomků (exkluzivní zdatnost) nebo mohou pomáhat produkovat co nejvíce potomků svým příbuzným (včetně sourozenců), tedy jedincům, s nimiž mají mnoho genů společných (inkluzivní zdatnost).

Jestliže jedinec položí svůj život, aby zachránil deset blízkých příbuzných, jedna kopie daného genu (pravděpodobně genu podmiňujícího příbuzenský altruismus) přijde sice vniveč, ale „větší počet“ téhož genu bude zachráněn. A tak jsou to právě geny, které v nás podmiňují onen zájem o naše blízké. Takže jakákoliv naše pomoc se v samotném důsledku může zdát čistě sobeckou záležitostí. Každý gen má zájem jen na vlastní replikaci a proto je schopen pomáhat svým replikám vyskytujícím se i u jiných organismů. Takový gen ovšem není pouze jeden kousek molekuly DNA. Jsou to všechny kopie určité sekvence DNA rozlišené nejen v rámci rodiny, ale po celém světě.

Proto by pro geny bylo výhodné, kdyby uměly jedince stejných genů nějakým způsobem rozpoznat. Aby pak případné altruistické chování nebylo pouze sebevražedným nesmyslem. V rámci konkrétních situací by se pak mohly různé projevy obětavosti u určitých jednotlivců instinktivně (pod vlivem genů) „naprogramovat“. Například u druhů, jejichž členové se příliš nepřemísťují z místa na místo, nebo tam, kde se pohybují v malých skupinách, je velká naděje, že náhodný jedinec, kterého jiný příslušník skupiny potká, bude jeho poměrně blízký příbuzný. V tomto případě může pravidlo „Buď hodný na všechny členy druhu, které potkáš“ výrazně pomoci k pomnožení stejných genů v genofondu. Možná proto je altruistické chování tak časté u tlup opic a hejn kytovců. V jiných případech mohou mít zvířata tendenci chovat se altruisticky k jedincům, kteří se jim podobají, což může také vykazovat určitou genetickou příbuznost (Dawkins 1998).

Teorie sobeckého genu je v mnoha směrech účinným nástrojem k pochopení a popisu nejrozumnějších evolučních dějů. Umožňuje sjednotit náš pohled na přirozený výběr ve všech úrovních. Snadno si poradí s vysvětlením altruistického chování i s evolučními ději na úrovni molekulární a chromozomální. Ovšem není zcela zřejmé, že by se dala považovat za svébytný model evoluce. Teorie sobeckého genu se od klasického neodarwinistického modelu evoluce adaptivních znaků podstatně odlišuje. Lze nalézt situace, ve kterých obě skutečnosti poskytují

rozdílné předpovědi týkající se budoucího vývoje organismů odehrávajícího se ve formě soutěže jedinců v populaci o co nejrychlejší (popřípadě nejefektivnější) množení. Zatímco podle klasické teorie se v populaci může šířit pouze takový gen (přesněji alela), který v porovnání s ostatními geny zvyšuje relativní biologickou zdatnost svého nositele, z teorie sobeckého genu vyplývá, že se v populaci může šířit i gen, který relativní biologickou zdatnost svého nositele snižuje, pochopitelně pouze za předpokladu, že bude zároveň zvyšovat pravděpodobnost svého přednostního předávání do genofondu následující generace (Flegr 2005).

Kromě toho, takové zdůrazňování genové úspěšnosti často zanedbává skutečnost samotného fenotypového projevu jedince v konkrétním prostředí. Samozřejmě, že prvotní boj probíhá na úrovni genů. Sebelepší gen zvyšující biologickou zdatnost jedince by byl v podstatě zapomenut v momentě, když by nebyl předán do další generace, avšak teprve fenotypový projev a celkový život jedince v konkrétních podmínkách ovlivní případné další šíření a existenci úspěšného genu. Stejně jako gazele nestačí pouze utéct před gepardem, ale jistá volba partnera a následná reprodukce dále zvyšuje její biologickou zdatnost. Stejně tak genům nestačí se za každou cenu pouze prodrat na správnou pozici při segregaci chromozomů. Vedle toho je třeba si uvědomit, že vliv jednotlivých genů na fenotyp hostitele je téměř vždy závislý na tom, jaké jiné geny jsou dále přítomny v genotypu jedince. Celý soubor genů v těle vytváří cosi jako genetické pozadí, ovlivňující a měnící účinky kteréhokoli určitého genu. Nejenže platí, že stejný gen může mít v závislosti na celkovém genetickém pozadí jednou pozitivní a podruhé negativní vliv na určitý morfologický či fyziologický znak nebo na určité chování, ale také může mít jednou pozitivní a podruhé negativní vliv na biologickou zdatnost svého nositele (Flegr 2006).

S tímto zdánlivým paradoxem si Dawkins v celku dostatečně poradil na analogickém příkladu závodících veslařů. Jeden veslař (gen) těžko vyhraje závod osmiveslic sám. Potřebuje k tomu jistý počet kolegů. Trenér veslařského klubu (přirozený výběr) sestavuje ideální tým z množství kandidátů, z nichž někteří jsou specialisté při pozici na přídi, jiní na kormidlo atd. Trenér svůj výběr provede tak, že dá každý den náhodným výběrem (že by genetický drift?) dohromady tři posádky a nechá je spolu navzájem soutěžit. Po několika týdnech vyjde najevo, že někteří jedinci se často vyskytují ve vítězných týmech. Může je tedy označit za dobré veslaře. Jiní jedinci se naopak častěji vyskytují v pomalejších posádkách - a jsou posléze z výběru vyřazeni. Ale i nadmíru dobrý veslař se někdy může ocitnout v pomalé posádce, buď kvůli podřadnosti ostatních členů posádky, nebo v důsledku nešťastné náhody, třeba kvůli silnému protivětru. Nejlepší muži jsou v nejlepších posádkách spolehlivě pouze v dlouhodobém průměru.

V tomto příkladě vystupují veslaři jako geny. Rivalové o určité sedlo v lodi jsou alely, potenciálně schopné zastávat stejnou pozici na chromozomu. Rychlé veslování odpovídá stavbě těla úspěšného v přežití, vítr vnějším přírodním podmínkám a množství kandidátů zastupuje genofond populace. V otázce přežití těla jsou všechny jeho geny na jedné lodi. Mnoho dobrých genů se dostane do špatné společnosti. Mohou třeba sdílet tělo se smrtonosným genem, který je zahubí v dětství. Nebo tělo s dobrými geny může být obětí nešťastné náhody (zasazeno bleskem). Dobrý gen tak bude zničen spolu s ostatními. Ale jde pouze o jedno tělo. Další kopie tohoto dobrého genu se nacházejí v jiných tělech. K náhodám špatným i dobrým však (už z povahy věci) dochází náhodně, a tak gen, který se neustále ocitá na straně prohrávajících, není obětí nešťastné náhody, ale je to špatný gen (Dawkins 1998, str. 43).

Kdyby byl „veslařský“ princip natolik úspěšný v konečném výběru dobrých genů, mohl by Richard Dawkins podobný systém zavést i na oxfordské univerzitě při zkoušení studentů z předmětů zoologie. V průběhu neustálého hromadného zkoušení osmi jedinců by ve vyšších ročnících mohl vyselektovat ty „špatné“ studenty a při promoci pogratulovat těm „nejlepším“.

Tento příklad, ať se zdá být v mnoha směrech jakkoli rozumný, však nepřímě navozuje problém. V tomto případě už totiž gen nehraje roli jedince a není ho tedy možné připodobnit k jednomu organismu, ale k celé populaci daného druhu, což by nesplňovalo základní předpoklad přirozeného výběru, v němž jde o „boj“ s jednotlivci. Je pravda, že i v přírodě se s takovou skutečností setkáváme, například mravenec nebo včela by také těžko přežili jako jednotlivci, ale už podle postřehu Darwina, vzhledem k samotnému fungování takového společenstva, se na něj z hlediska přirozeného výběru můžeme dívat jako na individuum. Možná proto by ani na adaptivní genetickou úroveň nemělo být pohlíženo převážně z hlediska jednoho genu, nýbrž celého genomu (Přivratský 2003).

„Názor, že účinek genu je závislý nejen na prostředí organismu, ale závisí také na celkovém genetickém pozadí, není ničím novým, řada teoretických přístupů a empirických genetických studií jej pomíjí a vytrvale zkoumá jednotlivé alely a jediny, maximálně dva lokusy. Přitom se tiše předpokládá, že ostatní věci se nemění“ (Přivratský 2003, str. 19).

Charles Darwin se ve své knize „O původu člověka“ (Darwin 1871) snažil vysvětlit, jak se u nás mohlo na základě evoluce objevit tolik chvályhodných morálních vlastností. Richard Dawkins nám ve jménu „Sobeckého genu“ (Dawkins 1976) ukázal i tu druhou stránku naší přirozenosti. Načež Matt Ridley v publikaci „Původ ctnosti“ (Ridley 1996) spojil příjemné s užitečným a prozradil, že naše sobeckost je příčinou těch nejobdivuhodnějších ctností. Ridley uvádí, že naše existence připomíná pavučinu vzájemně propojených mezilidských svazků. Ve srovnání s kterýmkoli lidoopem nebo opicí jsme my lidé na sobě mnohem více závislí. Svým způsobem života připomínáme spíše mravence nebo termity, kteří žijí jako otroci svých společenství. Přičemž naše kultura není náhodným výběrem svévolně vzniklých návyků, nýbrž poměrně přesným vyjádřením, založeným na naší instinktivní povaze. Proto se ve všech kulturách vyvinula stejná základní témata: rodina, rituál, směna, láska, hierarchie, přátelství, žárlivost, skupinová loajalita a předsudky. A navzdory povrchním rozdílům daným jazykem a zvyky jsou pro nás stále pochopitelné hlubší motivy, emoce a společenské vztahy panující v cizích kulturách. Lidská společnost se vyvinula jako součást naší přirozenosti. A stejně jako naše tělo je i společnost produktem našich genů. Pro člověka je charakteristické, že žije ve velkých skupinách s komplexními vztahy mezi jednotlivci. A k takovému způsobu života je třeba i mnoho složitých vlastností, jež udržují celý komplex pohromadě (Ridley 2000).

Už Darwin zdůrazňoval, že naše charakteristické vlastnosti jsou důsledkem společenského způsobu života, který jsme v průběhu evoluce zaujali. Pravděpodobně díky zdokonaleným rozumovým schopnostem a předvídavosti příslušníků nějakého kmene každý brzo pochopil, že bude-li pomáhat svým bližním, získá také na oplátku jejich pomoc. Lidé, vedeni tímto sobeckým motivem, si zřejmě mohli osvojit zvyk pomáhat svým kolegům, přičemž zvyk vykonávat dobré skutky rozhodně posiloval schopnost soucitu - ten následně dává první podněty k dobrým činům. V zájmu společnosti je pak jednotlivci od dětství vštěpováno pomáhat lidem, což vede k vzájemné sympatii s ostatními. Jedinec je pak přirozeně „nastaven“ k tomu, že mu záleží na mínění druhých lidí. Toto stále přítomné společenské vnímání, jež se časem stává téměř instinktivním, nám v podstatě brání překročit stanovené normy, jelikož poté bychom byli vystaveni lítosti či výčitkám svědomí. Tyto pocity jsou totiž důsledkem potlačených společenských instinktů. Darwin poznamenává, že tyto instinkty, citění a dobré návyky by tedy postupem času měly ve společnosti silnit a vést k vítězství jednotlivých ctností (Darwin 2006). Ridley při objasňování skutečnosti, kde a za jakých okolností má ctnost v naší přirozenosti místo varuje před absurdní situací, do které bychom se mohli snadno dostat, budeme-li se při popisu altruistického chování až do krajnosti zabývat našimi motivy. Jestliže se totiž snažíme druhým pomoci, protože jsme schopni se

vcítit do jejich utrpení, chováme se velice sobecky, protože uspokojujeme vlastní neklid. Z tohoto pohledu by tedy pouze ti, jež konají dobro z chladného a emotivně nezaujatého přesvědčení, byli skutečnými altruisty (Ridley 2000).

10. 2. ZAMRZLÁ EVOLUCE ANEB LEDY TAJÍ

Jaroslav Flegr se již v úvodu (první kapitole) své knihy (Flegr 2006) snaží do povědomí čtenářů vštípit skutečnost, že přirozený výběr se za jistých okolností nevztahuje na pohlavně se rozmnožující organismy, a tudíž je třeba nastolit nějakou jinou (nejlépe jeho vlastní) teorii.

Podle teorie zamrzlé plasticity jsou pohlavně se rozmnožující druhy evolučně plastické pouze v první etapě své existence, konkrétně pouze do doby, než se v jejich genofondu nahromadí dostatek geneticky podmíněné variability. A důsledkem této nahromaděné variability vznikne složitá síť vzájemně propojených a vzájemně se podmiňujících evolučně stabilních strategií, které jsou schopny udržovat druh dlouhodobě ve stavu genetické homeostaze, a tedy ve stavu „evolučního zamrznutí“. Týká se to ovšem druhů, které vznikly odštěpením malého počtu jedinců z populace rodičovského druhu (formou okamžité sympatrické speciace nebo mechanismem peripatrické speciace). Jestliže totiž nový druh vznikl z malého počtu jedinců, odnáší si pouze malou část genetické variability rodičovského druhu a u takto geneticky si podobných organismů se vliv alely na fenotyp jedince, a tedy na genetickou zdatnost svého nositele, příliš nemění a organismy jsou vystaveny odpovídajícím selekčním tlakům a to právě do doby, než se nahromadí dostatečná genetická variabilita. V historii druhů se tak vystřídají dvě období: relativně krátké období evoluční plasticity, kdy druh odpovídá na selekční tlaky prostředí a vytváří například nové účelné tělesné orgány a nové vzorce chování, a dále období zamrzlé plasticity, během něhož druh na selekční tlaky reaguje velmi omezeně a v podstatě pasivně čeká na smrt - pod vlivem výrazné změny podmínek jeho životního prostředí (Flegr 2006, str. 187-196).

To, že je intenzita speciace či odpovídání druhů na selekční tlaky v jednotlivých obdobích jejich existence odlišná, je asi největším přínosem této teorie. Ovšem je otázkou, zda může skutečně nahradit teorii darwinovskou. Darwin při popisu přírodního výběru řeší jeho existenci a ne s jakou intenzitou se projevuje. A jen proto, že náš antropocentrický pohled nevidí u daných druhů v řádu miliónů let radikální změny, ještě neznamená, že změny nepříjdou (ticho před bouří).

„Bylo by unáhlené tvrdit, že by znaky, které dnes dosáhly své krajnosti, nemohly být po několik století neměnné, a pak by se za jiných vnějších podmínek nemohly náhle začít měnit“ (Darwin 2007, str. 65).

Do ohně sporů, zda se změny u organismů vyvíjí gradualisticky nebo punktualisticky, přiložil Flegr další polínko pohledu - změny se zastavily. Tento názor se může zdát z mnoha stran kontroverzní už jen z toho důvodu, že naše pohlížení na změny je kontinuální a máme tendenci chápat změnu jako něco trvalého, co se řídí svými vnitřními zákonitostmi, a na základě toho pak definujeme celý systém změn, což vyústí v názor, že normální jsou neustálé proměny, zejména v systémech podléhající biologické evoluci (Gould 2005). A za další, ať se nám to líbí nebo ne, my lidé jsme v hloubi duše gradualisté a naše očekávání jsou utvářena v plynulém toku času. Asi si těžko dokážeme představit, že by se kojenec zvedl od matčina prsu a začal chodit. Všechno musí probíhat pěkně postupně (pomalu se k této dovednosti přizpůsobuje nejen jeho páteř, ale i rodiče), dítě nejprve leží, sedí, zvedá se, chodí

za ručičku a pak teprve krůček po krůčku může našlapovat samo. Přestože jsou to zlomové okamžiky dítěte, v této posloupnosti nikoho nepřekvapí (spíše je dychtivě očekáváme).

A právě změny, které se kumulují postupně, mohou mít v určitém momentě projev v rámci našeho pohledu radikální. Situace, kdy dítě krůček po krůčku dojde k porcelánové dóze, je sama o sobě výstižná, ale z hlediska tématiky zamrzlé evoluce můžeme uvést i jiný příklad. Každoročně nás v zimním období jednoho rána překvapí bílá pokrývka na silnicích. A přesto se toho rána nemusí stát nic zvláštního, stačí, když klesne teplota z jednoho stupně Celsia něco málo pod nulu a následky jsou mnohdy nedozírné. Jinými slovy téměř nic se nezměnilo, a přitom se změnilo všechno. Z deště se stal sníh! V našem světě je mnoho takových událostí, kdy mají i malé příčiny velké následky (Gladwell 2006). Pravděpodobně se s podobnými skutečnostmi mohou setkávat i organismy, u nichž za určitých okolností a podmínek nastane „bod zlomu“, načež dojde nejen ke speciaci jako takové, ale i k radiaci druhů.

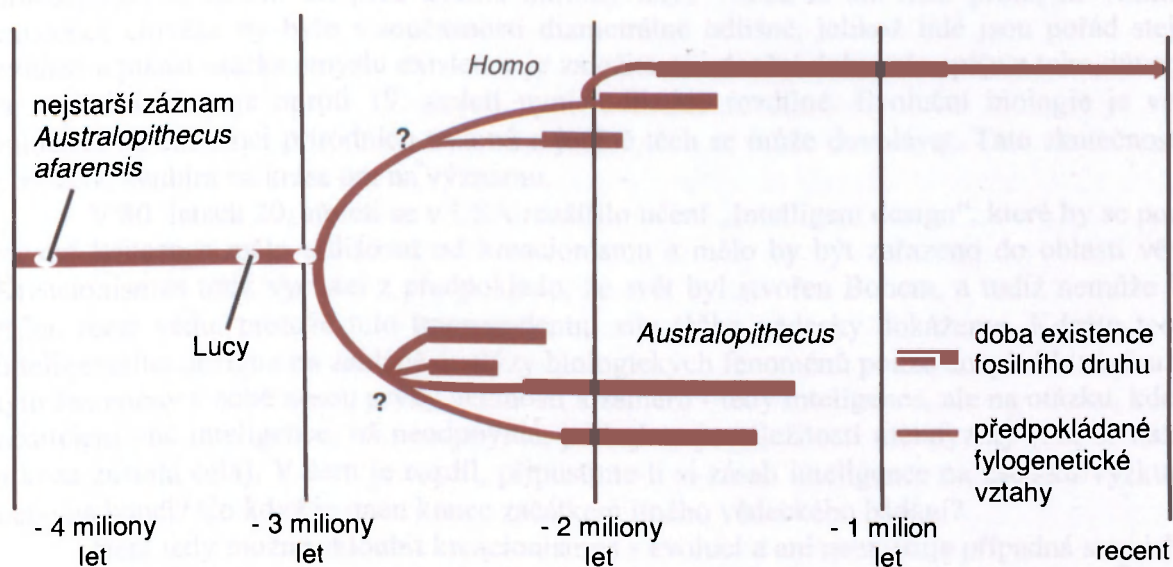
„Neodmítám existenci pozvolných změn. Dokonce si myslím, že tento druh proměn převládá. Jsem ale přesvědčen, že přerušované změny jsou pro přírodu charakterističtější podpisem“ (Gould 2005, str. 202).

Flegrovou inspirací pro formulaci zamrzlé plasticity byla teorie přerušovaných rovnováh, formulována J. S. Gouldem a N. Eldredgem (Gould & Eldredge 1972), z které si vypůjčil myšlenku rozdílných změn v podobě rychlých a epizodických událostí, dále teorie evolučně stabilních strategií od M. Smitha (Smith 1982), při níž zdůrazňuje vznik složité sítě vzájemně propojených a vzájemně se podmiňujících strategií a hamiltonovsko-dawkinsovská teorie sobeckého genu, kdy dané strategie řeší převážně na úrovni genů (Hamilton 1964a; Hamilton 1964b; Dawkins 1976).

Je třeba zdůraznit, že Flegr v žádném případě nepopírá existenci přirozeného výběru, jen za jistých předpokladů usměrňuje jeho působení a vliv. Tento případ by se mohl přirovnat ke Gagarinově cestě do vesmíru. Když se slavný kosmonaut vrátil na Zem, nepochyboval o tom, že by přestala fungovat gravitace, ale na vlastní kůži se přesvědčil, že gravitační síla ve vesmíru na něj neměla takový vliv jako na Zemi. Podobně by se tedy dala pochopit skutečnost, že i organismy se dostanou do stavu, kdy účinnost přirozeného výběru už na ně nemá takový vliv a v podstatě se u nich téměř neprojevuje. Jenomže stejně jako Gagarinovi nakonec nezbylo nic jiného, než se vrátit na Zem, tak podobně i organismy, které jsou pod vlivem přírodních zákonů, naprosto *přirozeně* podléhají jejím vlivům. Snad se jedná jen o odlišný úhel pohledu na danou skutečnost. Jestliže přirozený výběr vede k tomu, že schopnost přežít a rozmnožit se v daném prostředí se u všech organismů postupně maximalizuje a organismy se svému prostředí přizpůsobují (Storch & Mihulka 2000), tak genotypově rozmanitá populace není svou stabilitou odolná proti přirozenému výběru, ale právě působením přirozeného výběru v populaci se u ní stabilita udržuje. Je sice pravda, že výrazná změna podmínek životního prostředí může způsobit výrazné vymření populací, ale není zaručené, že smete z povrchu zemského úplně všechny zástupce „úspěšné“ genotypově variabilní populace. V historii mnoha organismů se na redukci populace podepsaly například výrazné klimatické změny, ale na druhou stranu ti jedinci, to přežili, se milují šťastně až dodnes. Asi bychom těžko argumentovali, že latimérie podivná přežila jen díky své evoluční plasticitě, a přitom to, že byla evolučně plastická, dokazovali právě na tom, že přežila. I když pravděpodobně toto není nejlepší přirovnání, jelikož latimérie se svou anatomií těla nejspíš „zamrzla“ víc než kdokoli jiný. Ale na druhou stranu, její plasticita se mohla utvářet na úrovni vzorců chování a teorii her. Možná jí k přežití pomohlo právě to, že si s námi dokázala poměrně dobře „hrát na schovávanou“.

Náhla přerušení evoluční neměnnosti jsou obvykle doprovázena štěpením fylogenetických linií, spojeným se vznikem nových druhů, ke kterému dochází převážně v malých a izolovaných populacích (Gould 2005). Je zajímavým postřehem, že by k těmto štěpením mohlo docházet v malých populacích právě díky poměrně malé genetické rozmanitosti a tudíž radikálnější tvárnosti druhů jako takových. Ale jak můžeme učinit závěr, že u těch populací, kde se v genotypu uplatňují nesčetné evolučně stabilní strategie, přestal mít vliv přirozený výběr? Nebyl to právě přirozený výběr (konkrétně přírodní výběr), který se podepsal na redukci populace vlivem vnějších podmínek?

Nejstarší zástupci homininů procházeli obdobím evoluční stagnace, která trvala téměř milion let. V období náhlých a výrazných změn prostředí spojených se zaledněním ve vyšších zeměpisných šířkách, došlo ke zvýšené frekvenci vzniku homininních druhů (viz obr. č. VII.). Je přirozené představit si, že právě v důsledku zalednění se populace homininů rozptýlila a mnohé přírodní bariéry zamezily migraci a podílely se tím na výrazné radiaci těchto druhů. Těžko se asi hominini úmyslně rozptýlili, zabalili si svých pět švestek (kamenů), aby utvořili malé rodinné populace a stali se tak evolučně plastičtější.



Obrázek č. VII: Fylogenetické schéma homininů (upraveno podle: Gould 2005, str. 213)

11. KREACIONISMUS, INTELLIGENT DESIGN – KAM AŽ SAHÁ VĚDA?

Kreacionismus je v širším slova smyslu přesvědčení, že vesmír, Země a všechny živé organismy byly stvořeny zvláštním zásahem vyšší bytosti. Ovšem představa o tomto stvoření se u jednotlivých skupin kreacionistů liší (podobně jako se u evolucionistů liší pohled na vliv a význam jednotlivých evolučních mechanismů). Společným základem kreacionistů je text Bible* a v něm zmíněný popis stvoření Světa (1. kapitola Genesis). Ale výklad jednotlivých částí je právě mnohdy odlišný. Mnozí uznávají doslovný výklad Písma a vznik světa spolu se všemi organismy se podle nich uskutečnil během jednoho týdne, od pondělí do neděle (respektive do Sabatu). Jiní vnímají dny uvedené v Bibli jako etapu jednotlivých období, během nichž došlo k „dovršeníhodnému“ stvoření. Anebo zastávají názor, že na počátku se jednalo o jakési Bohem vyslovené nastolení řádu (Jan 1,1-5). Jelikož často platí skutečnost „co člověk, to názor“, je pravděpodobné, že takových pohledů na vznik světa, dovolávajících se textů Bible, je mnohem více.

Kdy Darwin představil svůj koncept evoluce, bylo v celku pochopitelné, že se zvedne vlna odporu, ale dnes je nám podobný nesouhlas nějak více proti srsti (i když srst jsme pravděpodobně ztratili asi před dvěma miliony lety). Snad to ani není proto, že vnímání existence člověka by bylo v současnosti diametrálně odlišné, jelikož lidé jsou pořád stejně zvědaví a jakási otázka smyslu existence je záležitostí i dnešní doby, ale spíše z toho důvodu, že vnímání vědy je oproti 19. století nyní radikálně rozdílné. Evoluční biologie je věda založená na existenci přírodních zákonů a jedině těch se může dovolávat. Tato skutečnost ji přirozeně neubírá na kráse ani na významu.

V 80. letech 20. století se v USA rozšířilo učení „Intelligent design“, které by se podle vlastní koncepce mělo odlišovat od kreacionismu a mělo by být zařazeno do oblasti vědy. Kreacionismus totiž vychází z předpokladu, že svět byl stvořen Bohem, a tudíž nemůže být řazen mezi vědu, protože tuto transcendentní sílu těžko vědecky dokážeme. Kdežto teorie inteligentního designu na základě analýzy biologických fenoménů pouze dospívá k závěru, že tyto fenomény v sobě nesou prvky účelnosti a záměru - tedy intelligence, ale na otázku, kdo je nositelem oné intelligence, už neodpovídá, jelikož to je záležitostí metafyziky (vlk se nažral a koza zůstala celá). V čem je rozdíl, připustíme-li si zásah intelligence na začátku výzkumu nebo na konci? Co když je onen konec začátkem jiného vědeckého bádání?

Není tedy možné skloubit kreacionismus s evolucí a ani neexistuje případná souvislost mezi evoluční biologii a učením „Intelligent design“. Nejedná se pouze o pozměněný úhel pohledu, ale o naprosto odlišnou dimenzi. Jestliže tvrzení, že Bůh stvořil svět, posuneme k hranicím toho, že Bůh nastolil evoluci, popřípadě uložil na Zemi informaci v podobě genetického kódu, vždy bude z daných skutečností vyplývat, že člověk je na Zemi záměrně, má nějaký úkol. Asi ho tu Bůh nechtěl jen pro „srandu králíkům“. Kdežto z podstaty evoluční teorie nevyplývá, že by Země vznikla primárně pro člověka. A přestože se na Zemi člověk mnohých úkolů (i těch králíků) ujal, ještě neznamená, že to pro něj evoluce zamýšlela. Nový pohled na vědu, jak ho představil Darwin, je obdivuhodný právě v tom, že všechny krásy světa se dají vysvětlit přirozenými mechanismy, což by ztratilo na významu, kdybychom vědě připustili jakékoli řízení shůry. Věda totiž v tomto kontextu nemá opodstatnění, když ji ztotožníme s nadpřirozeným zásahem. Ale i na druhou stranu, víra nemá smysl, jestliže její podstatu nějak „inteligentně“ dokážeme v laboratoři.

* Pochopitelně základním textem kreacionistického učení jako takového nemusí být pouze Bible v kontextu židovsko-křesťanského vnímání světa. Například muslimští věřící se budou odvolávat na Korán a podstata kreacionismu zůstane zachována. Ale protože Bible je nejstarším pramenem všech světových náboženství a na druhou stranu i Korán vychází z prvků Starého zákona, je největší důraz při objasnění kreacionismu ponechán právě na této Knize knih.

12. DISKUZE

Jak je z výše uvedeného textu zřejmé, Darwinem stanovené zákonitosti evoluce jsou nepřekonatelně přínosné a v současné době stále aktuální. Darwinovy publikace jsou značně obsáhlé a především plné mnohých znamenitých myšlenek i pozorování. Tato úctyhodná skutečnost ovšem komplikuje snahu vymezit pouze hlavní principy, jelikož vše souvisí se vším, respektive evoluce souvisí se vším - už z podstaty samé, zasahuje do všech oblastí lidského (zvířecího i rostlinného) života. Proto je na tomto místě žádoucí, shrnout z výše uvedených základních myšlenek ty „nejzákladnější“.

V 19. století, tedy v době, kdy Darwin působil, se většina lidí domnívala, že všechny druhy jsou neměnné výtvořiny a byly odděleně stvořeny. A přestože se do povědomí přírodovědců stále více dostával obraz jakési postupné řady od jednoduchých organismů ke složitějším, v centru biologického zájmu byla především morfologie a dokonalá struktura živých těl. Země se svými geologickými teoriemi sice byla většinou chápána dějinně, ale na organický svět byla tato představa vztažena až dosti pozdě. Nikdo se v postatě neptal po historickém vzniku živých organismů. A jestliže už byl na řadu organismů vztažen nějaký děj, byl vnímán spíše ve smyslu degenerace, nikoli „pokroku“. Darwin dokázal ze všech dobových myšlenek, nápadů a postřehů nejen formulovat a utřídit teorii vývoje, ale dokonce zachytil její zásadní principy.

Ve své fenomenální knize „O původu druhů“ (Darwin 1859), v českém znění „O vzniku druhů přírodním výběrem“ (Darwin 2007), vystihl Darwin podstatu přirozeného výběru se všemi aspekty, které jsou nevyhnutelnou součástí. Darwin zdůrazňoval, že princip samotného výběru nekompromisně uplatňován při domestikaci sám o sobě dokazuje proměnlivost domácích mazlíčků (dingo by mohl vyprávět). A analogicky platí stejné důsledky v neustupném vlivu přírodních zákonů. Když Darwin pracoval na konceptu přirozeného výběru, Mendel teprve zaléval hrách, takže o genetických zákonech se toho moc nevědělo, ale intuitivně se na základě pozorování určitá dědičnost uznávala. Darwin si byl vědom, že pro skutečnost jeho teorie je důležitá nejen dědičnost jako taková, ale i dědičné odchylky, které bývají velice rozmanité. Jednotlivé výraznější odlišnosti mezi organismy určité skupiny v sobě skrývaly (a stále skrývají) problém vymezení druhu, popř. variety. Individuální rozdíly u mnohých organismů bývaly mnohými systematiky raději přehlíženy, ale Darwin na těchto odchylkách demonstroval postupný přechod od variety k eventuálnímu poddruhu či druhu. Tento fakt objasnil na základě principu rozbíhání znaků a postupné rozruznění organismů ilustroval na tzv. „stromu“, jenž se stal základem kladogramů.

Boj o přežití je spletitá záležitost spojená se sítí potravního řetězce, predátorů, symbiontů, koexistujících organismů a dalších aspektů, které jsou často až v nedohlednu. Darwin ve všech možných a případných zápletkách vyzdvihl boj o přežití mezi jedinci a varietami stejného druhu, což je do dnešní doby zdůrazňováno jako jeden z neklíčovějších hnacích motorů evoluce, kdy se ovšem organismy „zdokonalují“ ne proto, že by samy chtěly, ale proto, že v neustálém konkurenčním boji jim nic jiného nezbývá. Velice dobře je tato myšlenka znázorněna v teorii Červené královny (Valen 1973). Každopádně nevyhnutelnou součástí vítězného boje není jen samotný život jedince, ale i jeho úspěch v zanechání potomstva, což samo o sobě zvyšuje onu konkurenci mezi jedinci jednoho druhu (přece jen gepard není pro gazelu sokem).

Velice pozoruhodné je Darwinovo rozlišení jednotlivých způsobů a východisek pro vznik druhů, což v současnosti vystihuje základ alopatrické a sympatrické speciace. Darwin také zcela správně vyvozoval, že rozsáhlá oblast je díky své četnější konkurenci z hlediska speciace důležitější zvláště pro vznik takových druhů, které jsou schopny vydržet po dlouhá období a co nejvíce se rozšířit. Čímž se dá následně porozumět tomu, jak organismy menšího australského kontinentu ustupovaly a zřejmě dosud ustupují organismům velké euroasijské oblasti.

Darwin se dále domníval, že přirozený výběr obecně pracuje velmi pomalu, ale často právě v závislosti na fyzikálních změnách prostředí, které zpravidla bývají velice pomalé. Každopádně za daných okolností může přirozený výběr působit i v odlišných časových intervalech. Toto tvrzení je velice důležitým východiskem pro teorii přerušovaných rovnováh formulovanou v roce 1972 J. S. Gouldem a N. Eldredgem.

Dvousvazková kniha „O původu člověka“ (Darwin 1871) vyvolala svého času značný rozruch, jelikož i ta skupina lidí, která z předcházející knihy nepochopila podstatu, byla najednou v konfrontaci s tím, že koncept vývoje má osobní dopad. Část věnovaná pohlavnímu výběru, u nás samostatně vydaná pod názvem „O pohlavním výběru“ (Darwin 2005), přibližuje právě tu součást přirozeného výběru, jenž souvisí s počtem vlastních potomků. Respektive vystihuje princip pohlavního výběru, který závisí na přednostech zvýhodňujících určitého jedince před ostatními jedinci stejného pohlaví a druhu pouze v souvislosti s rozmnožováním. Darwin zcela správně objasnil nápadnější modifikaci samců v důsledku sekundárních pohlavních znaků a následnou volbu samic. Jelikož samice, které musí spotřebovat mnoho organických látek kvůli tvoření vajíček a vydávat energii při péči o potomky, si velice dobře rozmyslí, s jakým samcem se jim takové investice vyplatí. Samci zase „motivování“ vidinou úspěšné kopulace (nejlépe s úspěšnou samicí) vynakládají energii na divoké zápasy s rivaly, hledání samic, vydávání různých zvuků, vylučování pachů atd., to vše za jediným účelem - okouzlit, respektive získat samici.

Právě díky pohlavnímu výběru je život plný rozmanitých „abnormalit“ a vzrušujících momentů, které u každého jedince najdou svá opodstatnění. Jelikož je pohlavní výběr mimo jiné řízen vůlí a volbou samic - které často neví, co chtějí - neustále v přírodě dochází k odlišným a měnícím se výstřelkům, kdy sebemenší novinka u samce může sklidit velký úspěch. Darwin uvádí, že početní poměr samců a samic v době pohlavní vyspělosti je převážně v poměru padesát ku padesáti. Tento fakt není jen otázkou spravedlnosti (aby na každého vyšlo), ale především je to důsledek přirozeného výběru založeného na boji mezi jednotlivci příslušného druhu. Každopádně tato „spravedlivá“ skutečnost je na základě polygamie poněkud vychylovaná v neprospěch jedinců určitého pohlaví, většinou samců (není teď myšlen samec, který si založil harém, spíše ten, na kterého se nedostalo). Darwin uvádí, že díky tomuto výraznějšímu boji o získání partnera, lépe řečeno partnerek, má polygamie značný vliv především na sekundární pohlavní znaky. Příkladem může být lev, který se jako jediná polygamní šelma může pyšnit výraznými mezipohlavními znaky.

Oddíly celého svazku věnované pouze člověku byly u nás také publikovány samostatně a to v knize „O původu člověka“ (Darwin 2006). Darwin se na člověka díval z pohledu všeobecně známé skutečnosti, že totiž člověk je „vytvořen“ podle stejného obecného typu či vzoru jako ostatní savci. Na základě rudimentů, jež se u nás dosud zachovaly a díky vlastnostem, které se u člověka principem reverze tu a tam projevují a také s přispěním morfologie a embryologie současné lidské podoby, Darwin částečně rekonstruovat tělesnou stavbu našich dávných předků. Díky tomuto stanovisku byly Darwinovy závěry a poznatky mnohem blíže vědeckým faktům, než u vědců 20. století, kteří se zaměřili spíše na naši „lidskou unikátnost“ a aspekty oddělující nás od říše zvířat.

Rozumové schopnosti, jež nám umožňují být nejmocnějšími živočichy planety, jsou podle Darwina důsledkem společenského způsobu života a naší tělesné stavby, která nám převážně v souvislosti volných rukou a restrukturalizace mozku dovoluje rozvíjet je na plné obrátky. Mnozí lidé namítají, že právě v oblasti duševních schopností není možné vysvětlit stopy živočišného původu, kdežto Darwin poukazuje na fakta, že ať je rozdíl v myšlení člověka a zvířat jakkoli velký, nespočívá v podstatě, ale ve stupni vývoje, kdy my lidé dokážeme postřehnout mnohem více okolností a podmínek a na základě mnohem kratší zkušenosti pochopíme jejich vzájemné souvislosti, což má pro nás obrovský význam. Darwin se také pokusil určit, jak dalece může studium „nižších živočichů“ objasnit jednu z nejvyšších

psychických vlastností člověka - morálku. Přičemž dochází k závěru, že s největší pravděpodobností je smysl pro morálku čili svědomí nevyhnutelným důsledkem silných společenských instinktů, neboť právě ty vyvolávají u živočichů radost ze společnosti jeho druhů a vedou ho k tomu, že s nimi určitým způsobem soucítí.

Značnou variabilitu lidské populace Darwin vidí v dlouhodobém užívání nebo naopak neužívání jednotlivých částí těla, jež jsou za daných okolností u mnohých lidí různá a tedy v důsledku přirozeného výběru odlišně preferovaná. V této souvislosti je velice pozoruhodná otázka lidských ras. Co se týká barvy pleti, Darwin nepopírá, že by vnější podmínky měly určitý vliv, ale považuje je v tomto případě za velmi slabé a mnohem větší důraz v této záležitosti přičítá pohlavnímu výběru. Dále také poukazuje na skutečnost, že bychom velmi těžko hledali jediný specifický znak, který by charakterizoval pouze jednu rasu a zůstával stálý. A jelikož tedy lidské rasy přecházejí postupně jedna v druhou, jejich radikální taxonomické vymezení nemá z biologického hlediska své opodstatnění. Což potvrzují i současné objevy molekulárního genetika Allana Wilsona, který dokázal, že na základě genotypu není možné považovat jednotlivé lidské rasy za jasně oddělené velké skupiny. Velice zajímavě je v knize poukázáno, že i pohlavní výběr se na lidské populaci podepsal se všemi vztahujícími se pravidly i důsledky a to kromě anatomických rozdílů i v oblasti duševních schopností.

Možná právě proto, že se velká část lidí na celý koncept evoluce netvářila nejlépe, dovršil Darwin své mistrovské dílo knihou vztahující se k původu výrazu emocí (Darwin 1872). Na rozdíl od zmíněných knih je český překlad této publikace „Výraz emocí u člověka a u zvířat“ (Darwin 1964) poněkud poetický (než praktický) ale přesto jsou v knize vystiženy obohacující poznatky vztahující se především k budoucí etologii a neurofyzilogii. Darwin objasnil, že každý výraz má zřejmě nějaký přirozený a nezávislý původ. A přestože mají mnohé svaly účast na výrazových projevech, rozhodně se nevyvinuly pouze za tímto účelem. Darwinem popsany zvyky a asociace, kdy jisté složité činnosti, které jsou za určitých duševních stavů přímo nebo nepřímě prospěšné k tomu, aby usnadnily nebo uspokojily konkrétní pocity, přání atd., jsou vodítkem k současnému etologicky pojatému učicímu procesu operantního podmiňování, jenž si na základě pokusu a omylu klade za cíl efektivně docílit úspěchu. Darwin v této knize také velice důmyslně uplatnil princip Herberta Spencera, a totiž, že při značném podráždění nervové soustavy se energie šíří nejprve po obvyklých drahách a její případný přebytek přechází do drah méně obvyklých, což v současnosti vyjadřuje děj formulovaný jako iradiace podráždění. Jestliže totiž v mozkové kůře vznikne ohnisko excitace, neomezuje se úzce na malou skupinu buněk, pokud mu nestojí v cestě diferenciální útlum, ale šíří se ve vlnách na všechny strany po mozkových hemisférách, a to tím dále, čím silnější bylo původní podráždění.

Dále Darwin pojednává o tom, jak si velice pozorně všímáme obličeje jakožto hlavního sídla výrazu a zdroje hlasu, krásy i ošklivosti. Díky čemuž byl náš obličej po mnoho generací podroben zevrubnému sebezpozorování víc než kterákoli jiná část těla. Konrad Lorenz ve 20. století také podotýká, jak důležitou roli sehrává v dějinách evoluce obličej a celkový výraz, kdy jsme se pod závalem něhy a náklonnosti „naučili“ vnímat juvenilní znaky nejen u dětí, ale také u zvířat, která díky své „roztomilosti“ zdobí naši pohovku a mají tak v životě vystaráno. Na tuto úvahu navázal později i S. J. Gould, který nás ubezpečil o tom, že i Disneyho postavičky s velkými kukadly mají v jistém směru vystaráno - vyděláno.

Z mnoha pozorování ve spojitosti s touto knihou vyplynulo, že různé emoce jsou po celém světě vyjadřovány pozoruhodně shodnými způsoby. Tento fakt je sám o sobě také důležitý jako důkaz značné podobnosti v tělesné stavbě i duševní dispozici u všech lidských ras. V této souvislosti je pak pozdější pojetí eugeniky i sociálního darwinismu naprosto neadekvátní k Darwinovým závěrům.

S rozkvětem molekulární genetiky se ve vědě uplatnil myšlenkový směr, který uvažoval o evoluci především jako o změnách zastoupení jednotlivých vloh (genů) v populacích, tedy neodarwinismus. V prvotním záchvěvu objevu genových mutací se zrodil tzv. mutacionismus, který co nevěděl, to nezmutoval. V podstatě svým důrazem na mutace, respektive změny, odsunul selekci (přirozený výběr) do pozadí, což se později neukázalo jako úplně košer. Stejně tak tzv. selekcionisté zase v opačném duchu a se svým důrazem na selekci potvrdili pravidlo, že všeho moc škodí. V případě mutacionismu by totiž jakákoli složitější výhoda vznikala velice nepravděpodobně, jelikož přirozený výběr by neměl dostatečný prostor, aby fixaci mutací nějak „směřoval“. A ve druhém případě by zase jakákoli změna byla (spolu s jedincem) vystavená tvrdé selekci a následné likvidaci dřív, než by dala vznik něčemu opravdu prospěšnému. Do této „bezvýchodné“ situace přišel čistě náhodou genetický drift, jenž osvětlil skutečnost, že za určitých okolností selekce nepůsobí, a o tom zda se mutace zafixuje nebo zanikne, rozhodují i náhodné procesy. Velice pozoruhodně se celá tato plejáda objevů uzavírá v prvotním Darwinově předpokladu o dědičnosti a drobných dědičných odchylkách.

V počátcích současného formování je tzv. doba „postneodarwinismu“. Skrývá v sobě některé „evoluční teorie“, které nenápadně, ale přesto patřičně poznamenávají, že i mistr tesař se někdy utne. Například teorie sobeckého genu, jež je bezpochyby unikátní v tom, že zobrazuje přirozený výběr i na úrovni genů, ale už poněkud pokulhává v konečném dotažení, kdy v podstatě odsouvá na vedlejší kolej význam organismu jako takového. A za druhé teorie zamrzlé plasticity vztahující se k pohlavně se množícím jedincům, u kterých v důsledku nahromaděné variability vznikne složitá síť vzájemně propojených a vzájemně se podmiňujících evolučně stabilních strategií, které jsou schopny udržovat druh dlouhodobě ve stavu genetické homeostaze, a tedy ve stavu „evolučního zamrznutí“, během něhož druh reaguje na selekční tlaky (přirozený výběr) velmi omezeně a v podstatě pasivně čeká na smrt - pod vlivem výrazné změny podmínek jeho životního prostředí. Tato myšlenka je velice zajímavá z hlediska rozdílné intenzity selekce (ale o tom pojednává už Gould a Eldredge), avšak tvrdit, že u těchto jedinců ztratil přirozený výběr svůj vliv, je poněkud předčasné, jelikož jak sám Darwin tvrdí: „*Bylo by unáhlené tvrdit, že by znaky, které dnes dosáhly své krajnosti, nemohly být po několik století neměnné, a pak by se za jiných vnějších podmínek nemohly náhle začít měnit*“ (Darwin 2007, str. 65). O tom, jestli se organismy změní nebo vyhynou, můžeme jen polemizovat. Každopádně oba tyto aspekty jdou ruku v ruce.

Názory vystupující proti evoluci jako takové jsou od prvního vydání „O původu druhů“ stále na scéně a ani dnes v 21. století nevyhasly. Naopak, učení Intelligent design se snaží své argumenty stále zdokonalovat v zástěrce vědeckého aspektu. Snad tato rivalita může být stálou výzvou, neboť přirozený výběr má své místo vždycky tam, kde je patrná konkurence.

13. ZÁVĚR

Je mou milou povinností v této části vyjádřit vlastní názor a zhodnotit stanovené cíle. Pokud se mi ovšem během této práce podařilo vás nějakým způsobem přesvědčit o pravdivosti zmíněných tvrzení, patrně by se mi mohlo podařit vás navést i k tomu, že vymezené cíle byly splněny. Nicméně každý čtenář bude se svým vlastním názorem sám o sobě speciálním měřítkem pro ověření této skutečnosti. A jak už to tak v přírodě bývá, budou to měřítka opravdu rozmanitá.

Mým cílem bylo vyzdvihnout základní principy evoluce, které v 19. století představil Ch. R. Darwin. Chtěla jsem poukázat na to, že tyto principy jsou přínosné nejen pro svou dobu, ale aktuální i pro současné pochopení vědeckých disciplín a obohacujícím prostředkem pro porozumění života. V kontrastu vědeckého myšlení 19. století mohla být dobře zřejmá unikátnost Darwinových názorů. Dále bylo patrné, že každá z oněch základních Darwinových publikací přinesla mnoho faktických i inspirujících podnětů pro další vědecké výzkumy. A případná konfrontace s jinými evolučními trendy dodala Darwinovým myšlenkám na vzácnosti.

Možná se nám v tomto kontextu může zdát, že v Darwinových publikacích bylo již napsáno vše podstatné a věda nemá možnost objevit nic převratně nového. Osobně se však domnívám, že jakákoli znamenitá práce je výzvou k dalším objevům. Pro mě byly Darwinovy knihy ojedinělé převážně tím, že dokázaly vystoupit proti nastaveným normám a překročit dobové hranice myšlení.

DARWIN, C. R. (1859) *The origin of species by means of natural selection, or preservation of*

DARWIN, C. R. (1859) *The origin of species by means of natural selection, or preservation of*

DARWIN, C. R. (1871) *The descent of man and selection in relation to sex*. London: John Murray

DARWIN, C. R. (1871) *Expression of the emotions*. London: John Murray

DARWIN, C. R. (1872) *Coats of arms and other sketches*. Praha: Richter

DARWIN, C. R. (1881) *The foundations of Darwinism*. Praha: J. Otto

DARWIN, C. R. (1881) *The foundations of Darwinism*. Praha: Československá akademie věd

DARWIN, C. R. (1881) *Foundations of Darwinism*. Praha: Academia

DARWIN, C. R. (1881) *Foundations of Darwinism*. Praha: Academia

DARWIN, C. R. (1881) *Foundations of Darwinism*. Praha: Academia

DAWKINS, R. (1976) *The selfish gene*. Oxford: Oxford University Press

DAWKINS, R. (1982) *The blind watchmaker*. New York: Norton

DAWKINS, R. (1982) *The blind watchmaker*. Praha: Mladá fronta

GORZHANDSEV, I. A. & PAVLOVSKY, O. (1957) An experimental study of interaction between genetic drift and natural selection. *Evolution* 11, 311-319

14. POUŽITÉ ZDROJE

- BELL, C.** (1844): *The anatomy and philosophy of expression, as connected with the fine Arts*. London: George Bell.
- BROWN, J.** (2007): *Darwinův původ druhů: biografie*. Praha: Beta-Dobrovský.
- BUFFON, G.** (1749 - 1783): *L'Histoire naturelle général et particulière*. Paris: Imprimerie Royale.
- CARROLL, L.** (1871): *Through the looking glass and what Alice found there*. London: Macmillan.
- CUMMINSOVÁ, D. D.** (1998): *Záhady experimentální psychologie*. Praha: Portál.
- CUVIER, G.** (1825): *Recherches sur les ossemens fossiles : où l'on rétablit les caractères de plusieurs animaux dont les révolutions du globe ont détruit les espèces*. Paris: G. Dufour et E. d'Ocagne.
- CUVIER G.** (1835): Loge de M. de Lamarck, *Mém. Ac. Sc.* 13.
- ČÁP, J.** (1980): *Psychologie pro učitele*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- ČÁP, J. & MAREŠ, J.** (2001): *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál.
- DACÍK, T.** (2000): *Rasy a rasismus*. Brno: CERM.
- DARWIN C. R.** (1859): *The origin of species by means of natural selection, or preservation of favored races in the struggle for life*. London: John Murray.
- DARWIN C. R.** (1871): *The descent of man and selection in relation to sex*. London: John Murray.
- DARWIN C. R.** (1872) *Expression of the emotions*. London: John Murray.
- DARWIN, C. R.** (1912): *Cesta přírodopysce kolem světa*. Praha: Richter.
- DARWIN, C. R.** (1914): *Vlastní životopis Darwinův*. Praha: J. Otto.
- DARWIN, C. R.** (1964): *Výraz emocí u člověka a u zvířat*. Praha: Československá akademie věd.
- DARWIN, C. R.** (2005): *O pohlavním výběru*. Praha: Academia.
- DARWIN, C. R.** (2006): *O původu člověka*. Praha: Academia.
- DARWIN, C. R.** (2007): *O vzniku druhů přírodním výběrem*. Praha: Academia.
- DAWKINS, R.** (1976): *The selfish gene*. Oxford: Oxford University Press.
- DAWKINS, R.** (1986): *The blind watchmaker*. New York: Norton.
- DAWKINS, R.** (1998): *Sobecký gen*. Praha: Mladá fronta.
- DOBZHANSKY, T. & PAVLOVSKY, O.** (1957): An experimental study of interaction between genetic drift and natural selection. *Evolution* 11, 311-319.

- ELDRENGE, N. & GOULD, S. J.** (1972): Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism. In: SCHOPF, T. J. M. (ed.): *Models in paleontology*. San Francisco: Freeman, Cooper & Co.
- FISHER, R. A.** (1958): *The genetical theory of natural selection*. New York: Dover Publications.
- FLEGR, J.** (2005): *Evoluční biologie*. Praha: Academia.
- FLEGR, J.** (2006): *Zamrzlá evoluce aneb Je to jinak, pane Darwin*. Praha: Academia.
- FOLEY, R.** (1998): *Lidé před člověkem*. Praha: Argo.
- GANONG, W. F.** (1995): *Přehled lékařské fyziologie*. Jinočany: H & H.
- GANONG, W. F.** (2005): *Přehled lékařské fyziologie: dvacáté vydání*. Praha: Galén.
- GLADWELL, M.** (2006): *Bod zlomu: o malých příčinách s velkými následky*. Praha: Dokořán.
- GOULD, S. J.** (1988): *Pandin palec: malá tajemství evoluce*. Praha: Mladá fronta.
- GOULD, S. J.** (2005): *Dinosauři v kupce sena: úvahy o povaze přírodních věd*. Praha: Academia.
- GRIM, T.** (1999): Sex, pokrok a evoluční závody, je popularizace nepodložená pop-věda? *Vesmír* 78, 700-701.
- HAMILTON, W. D.** (1964a): The genetical evolution of social behaviour. I. *J. Theor. Biol.* 7, 1-16.
- HAMILTON, W. D.** (1964b): The genetical evolution of social behaviour. II. *J. Theor. Biol.* 7, 17-52.
- HRDY, S. B.** (1987): Sex-biased parental investment among primates and other mammals: a critical re-evaluation of the Trivers-Willard hypothesis. In: R. Gelles & J. Lancaster (eds): *Child abuse and neglect: Bio-social dimensions*, Aldine, Hawthorne, New York, 97-147.
- HOFFMANNOVÁ, E.** (2002): *Čtení o slavných přírodovědcích*. Božkov: Knihkupectví U Podléšky.
- HUXLEY, T. H.** (1880): *The crayfish: an introduction to the study of zoology*. C. Kegan London: Paul & Co.
- KIMURA, M.** (1983): *The neutral theory of molecular evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KING, L. K. & JUKES, T. H.** (1969): Non-Darwinian Evolution: Most evolutionary change in proteins may be due to neutral mutations and genetic drift. *Science* 164, 788-797.
- KOMÁREK, S.** (1997): *Dějiny biologického myšlení: appendix: vznik, vývoj a eko-etologické významy křídelních kreseb u motýlů*. Praha: Vesmír.
- LAMARCK, J. B.** (1801): *Système des animaux sans vertèbres ou tableau général des classes, des ordres et les genres d ces animaux*. Paris: Déterville.
- LAMARCK, J. B.** (1809): *Philosophie zoologique, ou exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux*. Paris: Dentu.
- LORENZ, K.** (2003): *Takzvané zlo*. Praha: Academia.
- LORENZ, K.** (1971): Part and parcel in animal and human societies. *Studies in animal and human behaviour* II. Cambridge: Harvard University Press. 115-195.

LINNÉ, C. (1751): *Philosophia botanica, in qua explicantur fundamenta botanica cum definitionibus partium exemplis terminorum, observationibus rariorum*. Leiden: (Lugduni Batavorum).

LYELL, C. (1830-33): *Principles of geology: or the modern changes of the earth and its inhabitants as illustrative of geology*. London: John Murray.

MARKS, J. (1994): *Human biodiversity: genes, race, and history*. New York: Aldine De Gruyter.

MENDEL, J. G. (1866): Versuche über die Pflanzenhybriden. *Verh. naturf. Verein. Brunn* 4, 3-47.

MORRIS, D. (2006): *Nahá žena*. Brno: Alman.

MORRIS, D. (1971): *Nahá opice: zoolog studie lidského živočicha*. Praha: Mladá fronta.

MORRIS, D. (1997): *Lidský živočich: osobní pohled na lidský druh*. Praha: Knižní klub.

PALEY, W. (1802): *Natural theology: or evidences of the existence and attributes of the deity collected from the appearances of nature*. London: J. Faulder.

PAVLOV, I. P. (1923): Dvadsatiletij spyt slejektivnogo izučeniija vysšej ňervnoj dějatěl'nosti (poveděniija) životnych. Uslovnyje refleksy. Sbornik statěj, dokladov lekcij i rečej. Moskva: Gosud. izdat.

PŘÍVRATSKÝ, V. (2003): *Tvar a prostředí v lidské evoluci*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

RÁDL, E. (2006a): *Dějiny biologických teorií novověku: dějiny evolučních teorií v biologii 19. století II*. Praha: Academia.

RÁDL, E. (2006b): *Dějiny biologických teorií novověku: dějiny evolučních teorií v biologii 19. století. I*. Praha: Academia.

RIDLEY, M. (1996): *The origins of virtue*. London: Viking.

RIDLEY, M. (2000): *Původ ctnosti: o evolučních základech a zákonitostech nesobeckého jednání člověka*. Praha: Portál.

RIDLEY, M. (2007): *Červená královna: sexualita a vývoj lidské přirozenosti*. Praha: Portál.

SMITH, M. J. (1982): *Evolution and the theory of games*. Cambridge: Cambridge University Press.

SPENCER, H. (1863): *Essays, scientific, political, and speculative, second series*. London-Edinburgh: Williams & Norgate.

STORCH, D. & MIHULKA, S. (2000): *Úvod do současné ekologie*. Praha: Portál.

STEVENS, W. K. (1995): Evolution of humans may at last be faltering. *Science times*. New York: The New York Times (in print on Tuesday, March 14. 1995).

SIMMONS, R. E. & SCHEEPERS, L. (1996): Winning by a neck: sexual selection in the evolution of giraffe. *Am. Nat.* 148, 771-786.

TRETERA, I. (2002): *Nástin dějin evropského myšlení: od Thaléta k Rousseauovi*. Praha - Litomyšl: Paseka.

TRIVERS, R. L. & WILLARD, D. (1973): Natural selection of parental ability to vary the sex-ratio of offspring. *Science* 179, 90-91.

VAN VALEN, L. (1973): A new evolutionary law. *Evolutionary theory* 1, 1-30.

VANCATA, V. (2007): *Paleoantropologie a evoluční antropologie*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, katedra biologie a ekologie výchovy.

VESELOVSKÝ, Z. (2005): *Etologie: biologie chování zvířat*. Praha: Academia.

WILSON, A. C.; CANN, R. L. & STONEKING, M. (1987): Mitochondrial DNA and human evolution. *Nature* 325, 31-36.

WILSON, E. O. (1975): *Sociobiology: the new synthesis*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.

ZRZAVÝ, J.; STORCH, D. & MIHULKA, S. (2004): *Jak se dělá evoluce: od sobeckého genu k rozmanitosti života*. Praha - Litomyšl: Paseka.